

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G02F 1/136	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0069149 2000년11월25일
(21) 출원번호 10-1999-7004676		
(22) 출원일자 1999년05월27일		
번역문 제출일자 1999년05월27일		
(86) 국제출원번호 PCT/JP1998/04822		
(86) 국제출원출원일자 1998년10월23일		
(87) 국제공개번호 WO 1999/23530		
(87) 국제공개일자 1999년05월14일		
(81) 지정국 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스 국내특허: 중국, 대한민국, 미국		
(30) 우선권주장 97-301253 1997년10월31일 일본(JP) 98-015149 1998년01월09일 일본(JP)		
(71) 출원인 세이코 엠슨 가부시키가이샤, 야스카와 히데아키 일본 000-000 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1		
(72) 발명자 우라데마사오 일본 일본나가노肯392-8502, 스와시, 오와3-3-5세이코엠슨가부시키가이샤내		
(74) 대리인 이병호		
(77) 상사청구 없음		
(54) 출원명 전기 광학장치 및 전자 기기		

요약

액티브 매트릭스 구동방식의 전기 광학장치에 있어서, 직렬-병렬 변환수의 증가에 의한 화상 신호선의 증가라는 조건하에서, 화상 신호 중의 고주파 클록 노이즈 등의 발생을 감소하기 위해서, 액정장치(200)는 한 쌍의 기판간에 끼워 둔 액정층과, 기판(1)에 매트릭스 모양으로 설치된 화소전극(11)과, 이것을 스위칭 제어하는 TFT(30)를 구비한다. 화상 신호선(VID1 내지 VID12)은 기판상에서 데이터선 구동회로(101)의 양측에서 이어져 있고, 이들을 클록 신호선(CLX, CLX') 등으로부터 전기적으로 절연하는 정전위의 실드선(80, 80', 82, 86)이 기판상에 배선되어 있다.

대표도**도1****색인어**

액정장치, 화소전극, TFT, 화상 신호선, 정전위의 실드선

영세서**기술분야**

본 발명은, 박막 트랜지스터(이하, TFT라고 칭함) 구동 등에 의한 액티브 매트릭스 구동방식의 액정장치 등의 전기 광학장치 및 이것을 사용한 전자 기기의 기술분야에 속하며, 특히 TFT 어레이 기판상에 설치된 데이터선 구동회로에 의해 클록 신호 등의 제어 신호에 기초하여 데이터선을 고주파로 구동하는 형식의 전기 광학장치 및 이것을 사용한 전자 기기의 기술분야에 속한다.

배경기술

종래, TFT 구동에 의한 액티브 매트릭스 구동방식의 액정장치 등의 전기 광학장치에 있어서는, 종횡으로 각각 배열된 다수의 주사선과 데이터선 및 이것들의 각 교점에 대응하여 다수의 화소전극이 TFT 어레이 기판상에 설치되어 있다. 그리고, 이것들에 멋붙여, 데이터선 구동회로, 샘플링 회로 등을 포함하여 데이터선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 신호 공급수단이나, 주사선 구동회로 등을 포함하여 주사선에 주사 신호를 공급하는 주사 신호 공급수단이, 이러한 TFT 어레이 기판상에 설치되는 경우가 있다.

BEST AVAILABLE COPY

이 경우, 데이터 신호 공급수단에는, 데이터 신호의 공급 타이밍의 기준이 되는 데이터선 구동회로를 동작시키기 위한 데이터선 측 기준 클록 등의 제어 신호, 표시해야 할 화상의 내용에 대응하고 있어 데이터 신호의 근간이 되는 화상 신호, 양이나 음의 정전위 전원 등이, TFT 어레이 기판에 설치된 외부 입력단자 및 배선을 통하여 각각 공급된다. 다른 한편, 주사 신호 공급수단에는, 주사 신호의 공급 타이밍의 기준이 되는 주사선 구동회로를 동작시키기 위한 주사선 측 기준 클록, 양이나 음의 정전위 전원 등이, 역시 TFT 어레이 기판에 설치된 외부 입력단자 및 배선을 통하여 공급된다. 그리고 주사 신호 공급수단에 있어서는, 예를 들면 주사선 구동회로에 의해, 주사선 측 기준 클록에 근거하는 타이밍으로 주사 신호를 주사선에 선 순서로 공급한다. 이에 대응하여 데이터 신호 공급수단에 있어서는, 예를 들면 입력된 화상 신호를 샘플링하는 샘플링회로를, 데이터선 구동회로가 데이터선 측 기준 클록에 근거하는 타이밍으로 순차 구동하여, 샘플링회로에서 데이터 신호가 데이터선에 공급된다. 이것들의 결과, 주사선에 게이트 접속된 각 TFT은, 주사 신호의 공급에 따라서 도동상태로 되며, 데이터 신호가 당해 TFT을 개재시켜 화소전극에 공급되어 각 화소에 있어서의 화상표시가 행하여진다.

근년에 특히, 액정 프로젝터용의 액정장치 등에서는, 표시화상의 고해상도화에 따라, 대단히 높은 주파수의 직렬인 화상 신호가 입력되도록 되어 왔다. 예를 들면, 화상 신호의 도트 주파수는, 근자의 고해상도의 퍼스널 컴퓨터 화면에 있어서 사용되는 XGA표시 모드나 SXGA표시 모드가 되면, 각각 약 65 MHz와 약 135 MHz이고, 종래의 VGA표시 모드에 있어서의 도트 주파수(약 30 MHz)를 월씬 상회한다. 이에 대응하도록, 특히 데이터 신호 공급수단에 공급되는 데이터선 측 기준 클록의 주파수도 대단히 높아져 왔다.

발명의 상세한 설명

그러나, 근년의 표시화상의 고품위화 요청 하에서는, 이와 같이 기준 클록의 주파수를 높게 하는 것에 의한, 고주파 클록 노이즈의 발생을 무시할 수 없게 된다. 즉, 예를 들면 종래의 비교적 주파수가 낮은 데이터선 측 기준 클록을 데이터선 구동회로에 공급하여 샘플링회로를 구동하는 구성을 있어서, 그대로 클록 신호의 주파수를 올린 것에서는, 샘플링회로에 입력되는 화상 신호 중이나 샘플링회로에서 출력되는 데이터 신호 중에 고주파 클록 노이즈가 발생하여, 데이터선에 공급해야 할 데이터 신호가 열화(劣化)하고 만다. 이와 같이 열화한 데이터 신호가 각 화소에 공급되면, 각 화소에 의해 표시되는 화상도 역시 열화하여 버린다고 하는 문제점이 있다. 예를 들면, 각 화소에 있어서 중간 레벨의 계조 표시를 할 때에, 10 mV 정도의 아주 작은 노이즈가 화상 신호 중에 끼어 든 것만으로도, 표시화상 중에는 시각 인식이 가능한 정도의 노이즈로서 나타나고 만다. 이는, 최고 또는 최저의 액정 구동전압(예를 들면, 0 내지 5 V 사이의 전압)에 대응하는 백 또는 흑 레벨 표시를 하고 있는 경우에 비하여, 중간 레벨에 있어서의 액정 구동전압의 변화에 대한 액정 투과율의 변화가 심하기 때문이다. 이와 같이 고정밀도의 다계조 표시를 실현하기 위해서는, 고주파 클록 노이즈 문제는 중대하다.

다른 한편으로, 직렬-병렬 변환수를 늘림으로써 샘플링회로에 공급되는 화상 신호의 주파수를 내릴 수는 있으나, 액정장치의 기판에 설치해야 하는 화상 신호 입력용의 외부 입력단자의 수는, 직렬-병렬 변환수의 증가에 대응하여 늘리지 않으면 안 된다. 즉, 예를 들면 6상에 직렬-병렬 변환하는 경우에는, 화상 신호 입력용의 외부 입력단자는 6개 필요하고, 12개의 직렬-병렬 변환의 경우에는, 12개가 필요하다. 나아가, 이것을 화상 신호 입력용의 외부 입력단자로부터 샘플링회로까지 당겨 이어지는 배선의 수도 마찬가지로 직렬-병렬 변환수만큼 필요하게 된다. 이것들의 결과, 화상 신호용의 배선이 액정장치의 기판면 상을 차지하는 비율이 증가하고, 샘플링회로, 데이터선 구동회로 등으로 이루어지는 데이터 신호 공급수단을 형성하는 영역을 기판상에 확보하는 것이 곤란하여 진다. 여기서 가령 종래와 같이, 외부 입력단자가 설치된 기판의 태두리에서 보아, 데이터선 구동회로의 한 측에 클록 신호 등의 제어 신호용 배선을 당겨 있고, 데이터선 구동회로의 다른 측에 다수의 화상 신호용 배선을 당겨 이은 것에서는, 각 측에 이어지는 배선수가 현저히 다르기 때문에, 데이터선 구동회로의 주위에서 배선의 배치 밸런스가 대단히 나쁘게 된다(즉, 배선이 한 쪽으로 기운다)고 하는 문제점이 발생한다. 이 경우, 액정장치의 기판을 크게 하여 배선영역이나 데이터선 구동회로를 형성하는 영역을 확보하는 것은 가능하나, 이래서는, 한정된 기판 크기에서 화면의 대형화가 되어, 액정장치의 기술분야에서의 기본적 요청에 반하고 만다.

본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 이루어진 것이며, 입력된 화상 신호 중이나 이것에 기초하여 생성되는 데이터 신호 중의 고주파 클록 노이즈의 발생을 감소할 수 있고, 고품위의 화상표시를 할 수 있는 전기 광학장치를 구비한 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

또한, 화상 신호의 직렬-병렬 변환수의 증가에 따라 배선 수나 외부 입력단자 수가 증가하여도 이를 균형 있게 배선이나 배치할 수 있고, 더구나 화상 신호에 대하여 고주파 클록 신호 등의 제어 신호가 미치는 고주파 클록 노이즈 등의 악영향을 감소할 수 있고, 고품위의 화상표시를 할 수 있는 액정장치 및 당해 액정장치를 구비한 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 1의 측면은 기판상에는 복수의 주사선과, 상기 복수의 주사선에 교차하는 복수의 데이터선과, 상기 복수의 주사선과 데이터선에 접속된 복수의 스위칭 소자와, 상기 복수의 스위칭 소자에 접속된 복수의 화소전극과, 클록 신호에 기초하여 화상 신호에 대응하는 데이터 신호를 상기 복수의 데이터선에 공급하는 데이터 신호 공급수단과, 제1 외부 입력단자로부터 입력되는 상기 화상 신호를 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 클록 신호선과, 상기 화상 신호선을 상기 클록 신호선에서 전기적으로 실드하는 정전위의 도전선을 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 이러한 구성을 의하면, 제1 외부 입력단자로부터 입력되는 화상 신호는, 기판에 배선된 화상 신호선을 통하여, 데이터 신호 공급수단에 공급된다. 이와 병행하여, 제2 외부 입력단자로부터 입력되는 클록 신호는, 기판에 배선된 클록 신호선을 통하여, 데이터 신호 공급수단에 공급된다. 그러면, 제1 기판에 설치된, 예를 들면 데이터선 구동회로, 샘플링회로 등을 포함하여 구성되는 데이터 신호 공급수단에 의해, 클록 신호에 기초하여 화상 신호에 대응하는 데이터 신호가, 복수의 데이터선에 공급된다. 여기서 특히, 기판에 배선된 정전위의 도전선에 의해, 화상 신호선은, 클록 신호선으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호의 주파수가 높은 경우라도, 클록 신호선에서 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 감소할 수 있다.

다른 한편으로, 기판에 형성되든지 또는 기판에 접속된 주사선 구동회로 등을 포함하는 주사 신호 공급수단에 의해, 주사 신호가 주사선을 통하여 스위칭 소자에 공급된다. 이것과 병행하여, 상술한 바와 같이 고주파 클록 노이즈가 감소된 화상 신호에 대응하는 데이터 신호가, 데이터선을 통하여 스위칭 소자에 공급되고, 나아가 스위칭 소자를 개재시켜 공급되는 데이터 신호에 의해 화소전극에 인가되는 전압이 변화하여, 당해 화소전극에 대향하는 액정이 구동된다. 이상의 결과, 표시해야 할 화상의 해상도가 높고, 고주파의 직렬인 화상 신호가 입력되는 경우에도, 이에 대응하여 주파수가 높은 클록 신호를 사용하면서, 고주파 클록 노이즈의 발생에 의해 화질이 열화하는 것은 거의 또는 완전히 없어져, 고품위의 화상표시가 가능하게 된다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 도전선은, 상기 데이터 신호 공급수단에 정전위의 전원을 공급하는 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선은 상기 데이터 신호 공급수단에 정전위의 전원을 공급하는 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하므로, 외부 입력단자나 배선 그 자체를 공용함으로써, 바꿔 말하면 정전위 선을 연장 설치하여 도전선으로 함으로써, 구성의 간략화와 공간 절약을 도모할 수 있고, 특히 도전선을 정전위로 하는 것도 극히 용이하여 진다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 정전위 선은, 상이한 정전위의 전원을 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 제1 및 제2 정전위 선으로 이루어지며, 당해 제1 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은, 상기 제1 기판상에서 상기 화상 신호선을 둘러싸며, 상기 제2 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은, 상기 기판상에서 상기 클록 신호선을 둘러싸는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 화상 신호선은, 예를 들면 접지전위의 음전원을 공급하기 위한 제1 정전위 선으로 구성된 도전선 부분에 의해, 기판상에서 둘러싸여 있다. 클록 신호선은, 예를 들면 양전원을 공급하기 위한 제2 정전위 선으로 구성된 도전선 부분에 의해, 기판상에서 둘러싸여 있다. 따라서, 화상 신호선은, 제1 기판상에서 클록 신호선으로부터 2중으로 실드된 구성이 얻어진다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 데이터 신호 공급수단은, 상기 화상 신호를 샘플링하는 샘플링회로와, 상기 정전위 선으로부터의 전원공급을 받아 상기 클록 신호에 기초하여 당해 샘플링회로를 구동하는 데이터선 구동회로를 구비하고 있고, 상기 화상 신호선과 상기 클록 신호선은, 상기 기판상에서 상기 데이터선 구동회로에 대하여 반대방향으로부터 이어져 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 주사 신호 공급수단에 있어서, 화상 신호는 샘플링회로에 의해 샘플링된다. 그리고, 정전위 선으로부터의 전원공급을 받는 데이터선 구동회로에 의해, 클록 신호에 기초하여 샘플링회로가 구동되고, 샘플링된 화상 신호가 데이터 신호로서 데이터선에 공급된다. 여기서 특히, 화상 신호선과 클록 신호선은, 기판상에서 데이터선 구동회로에 대하여 반대방향에서 당겨 이어지고 있으나, 일반적으로 거리 및 장해물의 개재에 따라서 전자파는 감소하므로, 클록 신호선으로부터 화상 신호선에 인가되는 전자파가 양 신호선간의 거리에 따라 또 데이터선 구동회로의 존재에 따라서 감소한다. 따라서, 클록 신호의 주파수가 높은 경우라도, 클록 신호선으로부터 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 더욱 감소할 수 있다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 제1 및 제2 외부 입력단자는, 상기 기판의 주변부에 있어서 서로 소정 간격을 사이에 두고 배치되어 있고, 상기 제1 및 제2 외부 입력단자의 사이에는, 상기 정전위의 전원을 상기 정전위 선에 입력하기 위한 제3 외부 입력단자가 배치되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 및 제2 외부 입력단자는, 제3 외부 입력단자를 사이에 개재시켜 기판의 주변부에서 서로 소정 간격을 사이에 두고 배치되어 있고, 바람직하게는, 기판의 주변부에 있어서 외부 입력단자를 형성 가능한 영역에서 가능한 한 서로 떼어 배치된다. 따라서, 예를 들면 화상 신호선과 클록 신호선을 인접 배치한 경우와 비교하여, 클록 신호선으로부터 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 감소할 수 있다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 도전선은 상기 복수의 화소전극에 의해 규정되는 화상표시 영역 및 상기 복수의 데이터선을 상기 기판상에서 둘러싸도록 연장 설치된 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선에 의해, 화상표시 영역 및 복수의 데이터선은 기판상에서 둘러싸여 있으므로, 당해 화상표시 영역 및 복수의 데이터선도, 클록 신호선으로부터 실드되게 된다. 따라서, 데이터 신호 공급수단으로부터 출력된 데이터 신호, 스위칭 소자나 화소전극에 도달한 데이터 신호 등에 있어서의, 고주파 클록 노이즈의 발생을 감소할 수 있다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 기판과 대향기판과의 사이에 상기 광학물질이 끼워져 있고, 상기 기판과 상기 대향기판 중 적어도 한편에 형성된 차광성의 프레임을 더 구비하고 있으며, 상기 도전선은 상기 프레임에 대향하는 위치에 있어서 상기 프레임을 따라 상기 기판에 설치된 부분을 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선은 대향기판의 프레임 밑으로 설치되어 있으므로, TFT 어레이 기판상의 공간 절약을 꾀할 수 있어, 예를 들면, 주사선 구동회로나 데이터선 구동회로를 기판의 주변부분에 여유를 갖고 형성할 수가 있으며, 도전선 형성에 의해 전기 광학장치에 있어서의 유효 표시면적이 감소하는 경우도 거의 또는 전혀 없다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 도전선 및 상기 데이터선은, 동일한 저저항 금속재료로 형성된 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선은 예를 들면, AI(알루미늄) 등의, 데이터선과 동일한 저저항 금속재료로 형성되어 있으므로, 도전선이 이어지는 영역이, 가령 길더라도, 도전선의 저항은 실용상 충분히 낮게 억제된다. 즉, 저항 증가에 의해 실드의 효과를 떨어뜨리는 일없이, 예를 들면 다른 배선이나 회로 등의 빙름을 예워 자그재그로 도전선을 길게 배선하거나, 화상표시 영역 등까지도 포함시킨 넓은 영역에 도전선을 길게 배선하는 것이 가능해지므로, 비교적 간단한 구성에 의해, 당해 실드의 효과를 전체로서, 보다 높일 수 있다. 나아가, 당해 전기 광학장치의 제조 프로세스에 있어서, 도전선 및 데이터선을, 동일한 저저항 금속재료로부터 동일 공정에 의해 형성할 수 있다. 즉, 도전선을 형성하는 것에 의한 제조 프로세스의 증가를 최저한으로 억제할 수 있다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 화상 신호선 및 클록 신호선 사이에 개재하는 상기 도전선 부분 및 상기 화상 신호선 및 클록 신호선은, 상기 기판에 평행한 동일 평면상에 형성된 동일한 저저항 금속층으로 구성된 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 화상 신호선 및 클록 신호선 사이에 개재하는 도전선 부분은, 화상 신호선이나 클록 신호선과, 기판에 평행한 동일 평면상에 형성되어 있으므로, 실드의 효과가 보다 효율적으로 발휘된다. 여기서, 동일 평면상이란, 기판의 위에 직접 이것들을 배선하여도 되고, 혹은 기판상에 형성된 근간이 되는 절연층이나 TFT 등의 스위칭 소자의 반도체층상에 형성된 충간 절연층상에 이것들을 배선하여도 된다고 하는 의미이다. 나아가, 당해 전기 광학장치의 제조 프로세스에 있어서, 도전선, 화상 신호선 및 클록 신호선을, 예를 들면, AI층 등의 동일한 저저항 금속층으로 일괄해서 형성할 수 있으므로, 도전선을 형성하는 것에 의한 제조 프로세스의 증가를 최저한으로 억제할 수 있다.

본 발명의 1의 측면에 있어서, 상기 화소전극에 소정량의 용량을 부여하는 용량선을 더 구비하고 있고, 당해 용량선이 상기 도전선에 접속된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 용량선에 의해 화소전극에 소정량의 용량이 부여되어 있으므로, 드티비가 작더라도 고세밀한 표시가 가능하게 된다. 그리고, 용량선은 도전선에 접속되어 있다. 따라서, 용량선의 전위 변동에 의한 스위칭 소자나 화소전극에의 악영향은 방지되어 있다. 더구나, 용량선을 정전위로 하기 위한 배선을 도전선으로 겸용할 수 있고, 나아가, 용량선을 정전위로 하기 위해서 필요한 외부 입력단자도, 예를 들면, 상기한 제3 외부 입력단자 혹은 도전선 전용의 외부 입력단자로 겸용할 수 있다.

본 발명의 2의 측면은, 기판상에 복수의 데이터선과, 당해 복수의 데이터선에 교차하는 복수의 주사선과, 상기 복수의 데이터선 및 주사선에 접속된 복수의 스위칭 소자와, 상기 복수의 스위칭 소자에 접속된 복수의 화소전극과, 화상 신호가 공급되는 복수의 화상 신호선과, 클록 신호를 포함하는 제어 신호가 공급되는 복수의 제어 신호선과, 상기 화상 신호선 및 상기 제어 신호선을 각각 개재시켜 상기 화상 신호 및 상기 제어 신호가 입력되며, 상기 화상 신호에 대응하는 데이터 신호를 상기 제어 신호에 기초하여 상기 복수의 데이터선에 공급하는 데이터 신호 공급수단을 구비하고 있고, 상기 복수의 화상 신호선 중 제1 화상 신호선 군은 상기 기판상에서 상기 데이터 신호 공급수단의 한 측으로 당겨 이어지고 있고, 상기 복수의 화상 신호선 중 제2 화상 신호선 군은 상기 기판상에서 상기 데이터 신호 공급수단의 다른 측으로 당겨 이어지고 있어, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 상기 복수의 제어 신호선으로부터 각각 전기적으로 실드하는 적어도 1개의 도전선을 상기 기판상에 추가로 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 화상 신호는, 화상 신호선을 통하여, 데이터 신호 공급수단에 공급된다. 이것과 병행하여, 클록 신호, 이네이블 신호 등을 포함하는 제어 신호는, 제어 신호선을 통하여, 데이터 신호 공급수단에 공급된다. 그리 하면, 예를 들면 데이터선 구동회로, 샘플링회로 등을 포함하여 구성되는 데이터 신호 공급수단에 의해, 제어 신호에 기초하여 화상 신호에 대응하는 데이터 신호가, 복수의 데이터선에 공급된다. 여기서 특히, 기판에 배선된 도전선에 의해, 화상 신호선은, 클록 신호선, 이네이블 신호선 등의 제어 신호선으로부터 각각 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호의 주파수가 높은 경우라도, 클록 신호선 등의 제어 신호선으로부터 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있다.

다른 한편으로, 기판에 형성되든지 또는 기판에 접속된 주사선 구동회로 등을 포함하는 주사 신호 공급수단에 의해, 주사 신호가 주사선을 통하여 스위칭 소자에 공급된다. 이와 병행하여, 상술한 바와 같이 고주파 클록 노이즈 등이 감소된 화상 신호에 대응하는 데이터 신호가, 데이터선을 통하여 스위칭 소자에 공급되며, 나아가 스위칭 소자를 개재시켜 공급되는 데이터 신호에 의해 화소전극에 인가되는 전압이 변화하여, 당해 화소전극에 대향하는 액정이 구동된다.

이상의 결과, 표시해야 할 화상의 해상도가 높아, 예를 들면 복수에 직렬-병렬 변환된 화상 신호가 입력되는 경우에도, 고주파 클록 노이즈 등의 발생에 의해 화질이 열화하는 일은 거의 또는 전혀 없어져, 고품위의 화상표시가 가능하게 된다. 더구나, 제1 화상 신호선 군은, 기판상에서 데이터 신호 공급수단의 한 측으로 이어져 있고, 제2 화상 신호선 군은 기판상에서 데이터 신호 공급수단의 다른 측으로 당겨 이어지고 있다. 따라서, 예를 들면 12상의 직렬-병렬 변환, 24상의 직렬-병렬 변환, … 이라는 것과 같이 직렬-병렬 변환수를 늘림으로써 데이터 신호 공급수단에 공급되는 화상 신호의 주파수를 내리면서, 다상(多相)의 직렬-병렬 변환에 대응하는 다수의 화상 신호선에 관해서는, 데이터 신호 공급수단의 양 측에 균형 있게 배치할 수 있다. 이 결과, 샘플링회로 혹은 샘플링회로, 데이터선 구동회로 등으로 이루어지는 데이터 신호 공급수단을 형성하는 영역을 기판상에 용이하게 확보할 수 있다. 따라서, 한정된 기판 크기에서의 화면의 대형화를 도모하는 것도 가능해진다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 도전선은, 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사기간보다도 짧은 주기를 가지는 고주파 제어 신호를 공급하는 고주파 제어 신호선으로부터, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 실드하는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선에 의해, 화상 신호선은, 복수의 제어 신호선 중 고주파 제어 신호(예를 들면, 클록 신호, 이네이블 신호 등)를 공급하는 고주파 제어 신호선으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호의 주파수가 높은 경우라도, 고주파 제어 신호선으로부터 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있다. 한편, 저주파 제어 신호(예를 들면, 데이터선 구동회로내의 시프트 레지스터용의 스타트 신호 등)에 관해서는, 화상 신호나 데이터 신호 중의 고주파 노이즈의 원인은 되지 않으므로, 이것을 공급하는 저주파 제어 신호선을 도전선에 의해 실드하여도 되고, 실드하지 않아도 된다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군과 상기 고주파 제어 신호선과의 사이에는, 상기 도전선과 함께 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사기간보다도 짧지 않은 주기를 가지는 저주파 제어 신호를 공급하는 저주파 제어 신호선이 배선되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 및 제2 화상 신호선 군 중에서 고주파 제어 신호선에 가까운 측에 위치하는 화상 신호선은, 저주파 제어 신호선과 도전선과의 적어도 함께 2개의 배선 존재에 의해, 고주파 제어 신호선으로부터 이간되고 또 전기적으로 실드되어 있다. 즉, 화상 신호나 데이터 신호 중의 고주파 노이즈의 원인은 되지 않는 저주파 제어 신호(예를 들면, 데이터선 구동회로내의 시프트 레지스터용의 스타트 신호 등)를 공급하는 저주파 제어 신호선을, 고주파 제어 신호선과 화상 신호선과의 사이에 도전선과 같이 배치함으로써, 고주파 제어 신호선의 화상 신호선에 대한 클록 노이즈 등의 악영향을 더욱 감소할 수 있다. 특히, 일반적으로 거리 및 장해율의 개재에 따라서 전자파는 감소하므로, 제어 신호선과 화상 신호선과의 사이에 도전선이나 저주파 제어 신호선을 되도록 많이 배선하는 구성에 의해, 고주파 제어 신호선으로부터 화상 신호선에 인가되는 전자파가 감소한다. 이와 같이, 도전선 이외에 저주파 제어 신호선을 고주파 제어 신호선과 화상 신호선과의 사이에 개재시키는 것은 기판상 스페이스의 유효 이용 및 노이즈 감소의 관점에서 보아 유리하다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 제1 화상 신호선 군에 접속되어 있고 외부 화상 신호원에서 상기 화상 신호가 각각 입력되는 복수의 제1 외부 입력단자와, 상기 제2 화상 신호선 군에 접속되어 있고 상기 외부 화상 신호원에서 상기 화상 신호가 각각 입력되는 복수의 제2 외부 입력단자와, 상기 제어 신호선에 접속되어 있고 외부 제어 신호원에서 상기 제어 신호가 각각 입력되는 복수의 제3 외부 입력단자와, 상기 도전선에 각각 접속된 복수의 제4 외부 입력단자를 상기 기판의 주변부상에 추가로 구비하고 있고, 상기 제1 및 제2 외부 입력단자의 사이에는, 상기 제3 외부 입력단자가 배치되어 있으며, 상기 제1 및 제3 외부 입력단자의 사이 및 상기 제3 및 제2 외부 입력단자의 사이에는, 상기 제4 외부 입력단자가 각각 배치되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 기판의 주변부상에 있어, 제1 및 제2 화상 신호선 군에 각각 접속된 복수의 제1 및 제2 외부 입력단자의 사이에는, 제어 신호선에 접속된 복수의 제3 외부 입력단자가 배치되어 있다. 즉, 제1에서 제4 외부 입력단자가 설치된 기판의 주변부상에 있어서, 중앙에 제어 신호선에 접속된 복수의 제3 외부 입력단자가 점중 배치되어 있고, 그 양측에 제1 및 제2 화상 신호선 군에 각각 접속된 복수의 제1 및 제2 외부 입력단자가 배치되어 있다. 그리고, 이것들의 사이에, 도전선에 접속된 제4 외부 입력단자가 배치되어 있다. 따라서, 제1 및 제2 화상 신호선 군과 제어 신호선과의 사이에 기판상에서 거리를 둘과 동시에, 이것들의 사이에 도전선을 배선하는 구성을 용이하게 얻을 수 있다. 특히, 당해 전기 광학장치에 입력되는 전단계에서, 클록 신호 등의 제어 신호가, 화상 신호에 대하여 클록 노이즈 등을 발생시켜 버리는 사태를 효과적으로 저지할 수 있다. 가령, 화상 신호선에 접속된 복수의 외부 입력단자와 제어 신호선에 접속된 복수의 외부 입력단자가 혼재하고 있거나, 인접하고 있거나 하면, 당해 전기 광학장치에 입력되는 전단계에서, 화상 신호선과 제어 신호선이 인접 혹은 근접하는 배선 부분이 불가피해져, 화상 신호 중에 클록 노이즈 등이 끼어 들고 마는 것이다. 이와 같이 본 발명에 의하면, 전기 광학장치에 입력되는 전후에 있어서, 클록 신호선으로부터 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 감소할 수 있다. 한편, 보다 바람직하게는, 기판의 주변부에서 외부 입력단자를 형성 가능한 영역에서, 제1 및 제2 외부 입력단자를 가능한 한 양측으로 밀어 배치함과 동시에, 양자간에 배치되는 제3 외부 입력단자와의 사이에 가능한 한 간격을 비우고, 이 간격에 도전선에 접속된 제4 외부 입력단자를 배치한다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 도전선은, 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사기간보다도 짧은 주기를 가지는 고주파 제어 신호를 공급하는 고주파 제어 신호선으로부터, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 실드하여, 상기 제3 외부 입력단자 중 상기 제4 외부 입력단자에 인접하는 단자는, 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사기간보다도 짧지 않은 주기를 가지는 저주파 제어 신호를 공급하는 저주파 제어 신호선에 접속되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선에 의해, 화상 신호선은, 고주파 제어 신호선으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 여기서 특히, 제어 신호선에 접속된 제3 외부 입력단자 중 도전선에 접속된 제4 외부 입력단자에 인접하는 단자는, 저주파 제어 신호선에 접속되어 있으므로, 화상 신호선은, 저주파 제어 신호선과 도전선과의 적어도 함께 2개의 배선 존재에 의해, 고주파 제어 신호선으로부터 이간되고 또 전기적으로 실드된다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 도전선은 상기 데이터 신호 공급수단에 정전위의 데이터선 구동용 전원을 공급하는 데이터선 구동용 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선은 상기 데이터 신호 공급수단에 정전위의 데이터선 구동용 전원을 공급하는 데이터선 구동용 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하므로, 외부 입력단자나 배선 그 자체를 공용함으로써, 바꿔 말하면 정전위 선을 연장 설치하여 도전선으로 함으로써, 구성의 간략화와 공간 절약을 도모할 수 있으며, 특히 도전선을 정전위로 하는 것도 극히 용이해진다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 데이터선 구동용 정전위 선은 상이한 정전위의 전원을 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 제1 및 제2 정전위 선으로 이루어지고, 당해 제1 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 기판상에서 제1 및 제2 화상 신호선 군을 둘러싸며, 상기 제2 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 기판상에서 상기 제1 기판상에서 상기 제어 신호선을 둘러싸는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 및 제2 화상 신호선 군은, 예를 들면 접지 전위의 음전원을 공급하기 위한 제1 정전위 선으로 구성된 도전선 부분에 의해, 기판상에서 둘러싸여 있다. 제어 신호선은, 예를 들면 양전원을 공급하기 위한 제2 정전위 선으로 구성된 도전선 부분에 의해, 기판상에서 둘러싸여 있다. 따라서, 화상 신호선은, 제1 기판상에서 제어 신호선으로부터 2종으로 실드된 구성이 얻어진다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 도전선은, 상기 복수의 화소전극에 의해 규정되는 화상표시 영역 및 상기 복수의 데이터선을 상기 기판상에서 둘러싸도록 연장 설치된 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선에 의해, 화상표시 영역 및 복수의 데이터선은 기판상에서 둘러싸여 있으므로, 당해 화상표시 영역 및 복수의 데이터선도, 클록 신호선 등의 제어 신호선으로부터 실드되게 된다. 따라서, 데이터 신호 공급수단으로부터 출력된 데이터 신호, 스위칭 소자나 화소전극에 도달한 데이터 신호 등에 있어서의, 고주파 클록 노이즈 등의 발생을 감소할 수 있다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 기판에 대향하여 대향기판이 설치되어 있고, 상기 화상표시 영역의 윤곽을 따라 상기 기판 및 대향기판 중 적어도 한편에 형성된 차광성의 프레임을 추가로 구비하고 있고, 상기 도전선은 상기 프레임에 대향하는 위치에 있어서 상기 프레임을 따라 상기 기판에 설치된 부분을 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선은, 기판의 프레임 밑에 설치되어 있으므로, TFT 어레이 기판상의 공간 절약을 도모할 수 있어, 예를 들면, 주사선 구동회로나 데이터선 구동회로를 기판의 주변부분에 여유를 갖고 형성할 수가 있고, 도전선 형성에 의해 액정장치에 있어서의 유효 표시면적이 감소하는 경우도 거의 또는 전혀 없다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 도전선 및 상기 데이터선은, 동일한 저저항 금속재료로 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도전선은 예를 들면, AI(알루미늄) 등의, 데이터선과 동일한 저저항 금속재료로 형성되어 있으므로, 도전선의 당겨 잇기 영역이 가령 길더라도, 도전선의 저항은 실용상 충분히 낮게 억제된다. 즉, 저항 증가에 의해 실드의 효과를 떨어뜨리는 일없이, 예를 들면 다른 배선이나 회로 등의 빈틈을 메워 지그재그로 도전선을 길게 배선하거나, 화상표시 영역 등까지도 포함시킨 넓은 영역에 도전선을 길게 배선하는 것이 가능해지므로, 비교적 간단한 구성에 의해, 당해 실드의 효과를 전체적으로 보다 높일 수 있다. 나아가, 당해 전기 광학장치의 제조 프로세스에 있어서, 도전선 및 데이터선을 동일한 저저항 금속재료로 동일 공정에 의해 형성할 수 있다. 즉, 도전선을 형성하는 것에 의한 제조 프로세스의 증가를 최저한으로 억제할 수 있다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 화소전극에 소정량의 용량을 부여하는 용량선을 추가로 구비하고 있어, 당해 용량선이 상기 도전선에 접속된 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 용량선에 의해 화소전극에 소정량의 용량이 부여되어 있으므로, 듀티비가 작더라도 고세밀한 표시가 가능하게 된다. 그리고, 용량선은 도전선에 접속되어 있다. 따라서, 용량선의 전위 변동에 의한 스위칭 소자나 화소전극에의 악영향은 방지되어 있다. 더구나, 용량선을 정전위로 하기 위한 배선을 도전선으로 경용할 수 있고, 나아가, 용량선을 정전위로 하기 위해서 필요한 외부 입력단자도, 예를 들면, 상기한 제3 외부 입력단자 혹은 도전선 전용의 외부 입력단자로 경용할 수 있다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 주사 신호를 상기 복수의 주사선에 순차 공급하는 주사 신호 공급수단을 상기 기판상에 추가로 구비하고 있고, 상기 도전선은 상기 주사 신호 공급수단에 정전위의 주사선 구동용 전원을 공급하는 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 도전선 부분에 의해, 화상 신호선은, 제어 신호선으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호의 주파수가 높은 경우라도, 제어 신호선으로부터 화상 신호선에의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 주사 신호 공급수단은, 상기 복수의 화소전극에 의해 규정되는 화상표시 영역의 양측에 설치되어 있고, 상기 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은, 상기 화상표시 영역 및 상기 복수의 데이터선을 상기 기판상에서 둘러싸도록 또한 상기 주사선 공급수단에 상기 주사선 구동용 전원을 리턴던트 방식으로 공급 하도록 연장 설치되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 도전선 부분에 의해, 화상표시 영역 및 복수의 데이터선은, 기판상에서 둘러싸여 있으므로, 당해 화상표시 영역 및 복수의 데이터선도, 클록 신호선 등의 제어 신호선으로부터 실드되게 된다. 따라서, 데이터 신호 공급수단으로부터 출력된 데이터 신호, 스위칭 소자나 화소전극에 도달한 데이터 신호 등에 있어서의, 고주파 클록 노이즈 등의 발생을 감소할 수 있다. 나아가, 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 도전선 부분은, 화상표시 영역의 양측에 설치된 주사선 공급수단에 주사선 구동용 전원을 리턴던트 방식으로 공급하도록 연장 설치되어 있으므로, 가령, 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 도전선 부분이나, 그 이외의 부분으로 주사선 구동용 정전위 선에 단선이 생기더라도, 장치결함이 되기 어려우므로 유리하다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 데이터 신호 공급수단은 상기 화상 신호를 샘플링하는 샘플링회로와, 상기 제어 신호에 기초하여 당해 샘플링회로를 구동하는 데이터선 구동회로를 구비하고 있고, 상기 제1 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과 상기 제2 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과는, 상기 데이터선 구동회로와 상기 샘플링회로와의 사이에서, 적어도 1개의 화상 신호선마다 상기 데이터선 구동회로의 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선(예를 들면, 짹수 번째의 데이터선에 대응하는 화상 신호선(VID1, 3, 5, 7, …)과 제2 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선(예를 들면, 짹수 번째의 데이터선에 대응하는 화상 신호선(VID2, 4, 6, 8, …)과는, 적어도 1개의 화상 신호선마다 데이터선 구동회로의 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있다. 따라서, 데이터선 구동회로의 주위에서 화상 신호선이나 데이터선을 규칙 바르게 또한 균형 있게 배선할 수 있다.

본 발명의 2의 측면에 있어서, 상기 데이터 신호 공급수단은, 상기 데이터선마다 상기 데이터 신호의 전압극성을 반전하고, 상기 제1 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과 상기 제2 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과는, 서로 인접하는 2개의 데이터선에 대응하는 2개의 화상 신호선을 쌍으로 하여 상기 데이터선 구동회로의 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 데이터 신호 공급수단에 의해, 데이터선마다 데이터 신호의 전압극성이 반전되어, 소위 1S 반전이나 도트 반전이라고 하는 반전 구동이 행하여져, 표시화면상의 플리커가 감소된다. 여기서, 제1 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선(예를 들면, 서로 인접하는 2개의 데이터선에 대응하는 2개 간격의 화상 신호선(VID1, 2, 5, 6 …)과 제2 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선(예를 들면, 서로 인접하는 2개의 데이터선에 대응하는 2개 간격의 화상 신호선(VID3, 4, 7, 8 …)과는, 서로 인접하는 2개의 데이터선에 대응하는 2개의 화상 신호선을 쌍으로 하여 데이터선 구동회로의 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있다. 따라서, 서로 인접하는 화상 신호선에는 역극성의 화상 신호가 공급되게 되어, 동일한 노이즈 원에 기인한 노이즈 성분에 관해서는, 이를 양자간에서 서로 부정하는 효과가 작용하므로, 노이즈를 감소하는 데에 있어서 유리하다.

본 발명의 1 및 2의 측면에 있어서의 전기 광학장치를 전자 기기에 사용할 수 있다.

본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전자 기기는, 상술한 본원 발명의 전기 광학장치를 구비하고 있고, 고주파 클록 노이즈 등이 감소되어 있어, 고품위의 화상표시가 가능해진다.

본 발명의 이러한 작용 및 다른 이득은 다음에 설명하는 실시예에서 분명히 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 제1 실시예에 있어서 TFT 어레이 기판상에 형성된 실드선을 포함하는 각종 배선, 주변회로 등의 개략 평면도.

도 2는, 제1 실시예의 실드선의 2차원적 레이아웃을 보다 상세히 나타내는 개략 평면도.

도 3은, 도 2의 TFT 어레이 기판상에 형성된 실드선, 화상 신호선, 클록 신호선의 A-A' 단면도.

도 4는, 제2 실시예에 있어서 TFT 어레이 기판상에 형성된 실드선, 화상 신호선, 클록 신호선의 C-C' 단면도(a) 및 B-B' 단면도.

도 5는, 제2 실시예의 실드선의 2차원적 레이아웃을 보다 상세히 나타내는 개략 평면도.

도 6은, 제2 실시예의 시프트 레지스터 회로에서의 회로도(a) 및 타이밍 차트(b).

도 7은, 도 5의 TFT 어레이 기판상에 형성된 실드선, 화상 신호선, 클록 신호선의 C-C' 단면도(a) 및 B-B' 단면도(b).

도 8은, 도 4의 화상 신호선(배선(VID1 내지 12))의 2차원적 레이아웃의 일례를 나타내는 개략 평면도(a) 및 다른 예를 제시하는 개략 평면도(b).

도 9는, 본 발명의 TFT 어레이 기판상에 형성된 화소전극, 주사선, 데이터 등의 화상표시 영역 단부에서의 확대평면도.

도 10은, 본 발명의 액정장치의 화상표시 영역에 설치된 TFT 부분에 있어서의 단면도.

도 11은, 본 발명의 액정장치의 프레임 영역에 설치된 실드 배선 부분에 있어서의 단면도.

도 12는, 본 발명의 액정장치의 전체 구성을 나타내는 평면도.

도 13은, 도 12의 H-H' 단면도.

도 14는, 본 발명에 의한 전자 기기의 실시예의 개략 구성을 나타내는 블록도.

도 15는, 전자 기기의 일례로서의 액정 프로젝터를 나타내는 단면도.

도 16은, 전자 기기의 다른 예로서의 퍼스널 컴퓨터를 나타내는 정면도.

도 17은, 전자 기기의 일례로서의 호출기를 나타내는 분해 사시도.

도 18은, 전자 기기의 일례로서의 TCP를 사용한 액정장치를 나타내는 사시도.

[발명을 실시하기 위한 최선의 예]

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 기초하여 설명한다. 전기 광학장치의 일례로서 액정장치를 사용하여 본 실시예를 설명한다.

-제1 실시예-

(액정장치의 구성)

본 발명의 제1 실시예의 구성에 관해서 도 1에서 도 3에 기초하여 설명한다. 도 1은, 액정장치의 실시예에 있어서의 TFT 어레이 기판상에 설치된 도전선(이하, 실드선이라 칭함.)을 포함하는 각종 배선, 주변회로 등의 구성을 나타내는 평면도이고, 도 2는, 도 1의 실드선의 보다 상세한 2 차원적 레이아웃을 나타내는 평면도이고, 도 3은, 실드선, 화상 신호선 및 클록 신호선 등의 배선을 나타내는 도 2의 A-A' 단면도이다.

도 1에 있어서, 액정장치(200)는, 예를 들면 석영기판, 하드 글라스 등으로 이루어지는 TFT 어레이 기판(1)을 구비하고 있다. TFT 어레이 기판(1)상에는, 매트릭스 모양으로 설치된 복수의 화소전극(11)과, X 방향에 복수 배열되어 있고 각각이 Y 방향을 따라 신장하는 데이터선(35)과, Y 방향에 복수 배열되어 있고 각각이 X 방향을 따라 신장하는 주사선(31)과, 각 데이터선(35)과 화소전극(11)과의 사이에 각각 개재함과 동시에 당해 사이에 있어서의 도통 상태 및 비도통 상태를, 주사선(31)을 개재시켜 각각 공급되는 주사 신호에 응하여 각각 제어하는 스위칭 소자의 일례로서의 복수의 TFT(30)가 형성되어 있다. 또한 TFT 어레이 기판(1)상에는, 후술하는 축적용량(도 9참조)을 위한 배선인 용량선(31')(축적용량 전극)이, 주사선(31)과 평행하게 형성되어 있다.

TFT 어레이 기판(1)상에는 나아가, 데이터 신호 공급수단의 일례를 구성하는 샘플링회로(301) 및 데이터선 구동회로(101)와, 주사선 구동회로(104)가 형성되어 있다. 또한, 복수의 화소전극(11)에 의해 규정되는 화상표시 영역(즉, 실제로 액정의 배향상태 변화에 의해 화상이 표시되는 액정장치의 영역)의 상변에는, 화상표시 영역의 양측에 설치된 주사선 구동회로(104)간을 잇기 위한 복수의 배선(105)이 설치되어 있고, 화상표시 영역의 네 구석에는, TFT 어레이 기판(1)과 대향기판과의 사이에서 전기적 도통을 취하기 위한 상하 도통재(106)가 설치되어 있다. 이하 도 1에서 도 3의 설명에 있어서, TFT 어레이 기판(1)의 하변을 따라 복수 설치된 외부 입력단자(102)를 개재시켜 입력되는 신호 명칭과, 그 신호 배선과는, 설명이 용이화를 위해 동일한 알파벳 기호를 신호 및 배선의 뒤에 각각 부가하여 참조하는(예를 들면, 신호 명칭인 "클록 신호(CLX)"에 대하여, 그 신호 배선을 "배선(CLX)"이라고 부른다) 것으로 한다.

주사선 구동회로(104)는 외부 제어회로에서 외부 입력단자(102) 및 배선(VSSY 및 VDDY)을 개재시켜 공급되는, 주사선 구동회로용의 음전원(VSSY) 및 양전원(VDDY)을 전원으로서 사용하고, 주사선 구동회로용의 스타트 신호(DY)의 입력에 의해 내장 시프트 레지스터 회로를 스타트시킨다. 그리고, 외부 입력단자(102) 및 배선(CLX 및 CLX')을 개재시켜 공급되는, 주사선 구동회로용의 기준 클록 신호(CLX) 및 그 반전 클록 신호(CLX')에 근거하는 소정 타이밍으로, 주사선(31)에 주사 신호를 펄스적으로 선 순서로 인가한다.

데이터선 구동회로(101)는 외부 제어회로에서 외부 입력단자(102) 및 신호 배선(VSSX 및 VDDX)을 개재시켜 공급되는, 데이터선 구동회로용의 음전원(VSSX) 및 양전원(VDDX)을 전원으로서 사용하고, 데이터선 구동회로용의 스타트 신호(DX)의 입력에 의해 내장 시프트 레지스터 회로를 스타트시킨다. 그리고, 외부 입력단자(102) 및 배선(CLX 및 CLX')을 개재시켜 공급되는 데이터선 구동회로용의 기준 클록 신호(CLX) 및 그 반전 클록 신호(CLX')에 기초하여 샘플링회로 구동 신호선(306)에 샘플링회로 구동신호가 공급된다.

샘플링회로(301)는, TFT(302)를 각 데이터선(35)마다 구비하고 있고, 배선(VID1 내지 VID6)이 TFT(302)의 소스 전극에 접속되어 있으며, 샘플링회로 구동신호선(306)이 TFT(302)의 게이트전극에 접속되어 있다. 그리고, 외부 입력단자(102) 및 배선(VID1 내지 VID6)을 개재시켜 공급되는 예를 들면 6상에 직렬-병렬 변환된 화상 신호(VID1 내지 VID6)는, 샘플링회로 구동신호선(306)을 개재시켜, 데이터선 구동회로(101)로부터 공급되는 샘플링회로 구동신호에 따라서 샘플링회로(301)에서 샘플링되며, 샘플링된 화상 신호(VID1 내지 VID6)는, 6개의 인접하는 데이터선(35)으로 이루어지는 그룹마다 순차 인가한다.

이상과 같이, 데이터선 구동회로(101)와 샘플링회로(301)는, 6상에 직렬-병렬 변환된 화상 신호(VID1 내지 VID6)를 데이터선(35)에 데이터 신호로서 공급하도록 구성되어 있다. 본 실시예에서는 인접하는 6개의 데이터선(35)에 접속되는 샘플링회로(301)를 동시에 선택하여, 6개의 데이터선(35)으로 이루어지는 그룹마다 순차 전송하여 가는 방식을 기술하였으나, 데이터선(35)을 1개마다 선택하여도 되고, 인접하는 2, 3, …, 5개 혹은 7개 이상을 동시에 선택하여도 된다. 또한, 데이터선(35)에 공급되는 화상 신호의 직렬-병렬 변환수는 6상뿐만 아니라, 샘플링회로(301)를 구성하는 TFT(302)의 기밀 특성이 좋으면, 5상 이하라도 되고, 화상 신호의 주파수가 높으면, 7상 이상으로 늘리더라도 된다. 이 때, 적어도 화상 신호의 직렬-병렬 변환수만큼, 화상 신호용의 외부 입력단자(102) 및 화상 신호선이 필요한 것은 말할 것도 없다.

도 2에 나타내는 바와 같이, 데이터선 구동회로(101)는, 스타트 신호(DX)가 입력되면, 기준 클록 신호(CLX) 및 그 반전 클록 신호(CLX')에 근거하는 전송신호의 순차 생성을 개시하는 시프트 레지스터 회로(101a)와, 시프트 레지스터 회로(101a)에서의 전송신호를 파형 정형하여 버퍼링한 뒤, 생플링회로 구동신호선(306)을 개재시켜 생플링회로(301)에 공급하는 파형 제어회로(101b) 및 버퍼회로(101c)를 구비하고 있다. 또한, 생플링회로(301)는, 6상에 직렬-병렬 변환된 화상 신호(VID1 내지 VID6)에 대응하고 TFT(302)가 6개씩 병렬로 각 생플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있다. 즉, TFT(302)로 구성되는 스위치(S1 내지 S6)가 좌로부터 1번재인 생플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있고, 스위치(S7 내지 S12)가 좌로부터 2번재의 생플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있으며, 스위치(Sn-5 내지 Sn)가 우단의 생플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있다.

본 실시예에서는 특히, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기판(1)에는, 음전원(VSSX)용의 배선(VSSX)을 경한 정전위의 실드선(80) 및 양전원(VDDX)용의 배선(VDDX)을 경한 정전위의 실드선(82)이 배선되어 있다. 이것들 실드선(80 및 82)에 의해, 배선(VID1 내지 VID6)은 배선(CLX 및 CLX')으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호(CLX)의 주파수가 높은 경우라도, 배선(CLX 및 CLX')으로부터 배선(VID1 내지 VID6)에의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 감소할 수 있다.

한편, 주사선 구동용의 클록 신호(CLX)(및 그 반전 클록 신호(CLX'))의 주파수는, 데이터선 구동용의 상술한 클록 신호(CLX)(및 그 반전 클록 신호(CLX'))의 주파수에 비하여 훨씬 낮다. 따라서, 클록 신호(CLX 및 CLX')에 관해서는, 고주파 클록 노이즈가 문제가 되는 경우는 적다. 그러나, 본 실시예에 있어서는, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 실드선(80 및 82)에 의해, 배선(CLX 및 CLX')으로부터도 배선(VID1 내지 VID6)은 실드되도록 배선되어 있다. 즉, 외부 입력단자(102)로부터 연장 설치되어, 데이터선 구동회로(101)의 음전원(VSSX)을 경한 실드선(80)은 대향 기판(2)에 설치된 차광성의 프레임(53) 밑을 따라, 화상표시 영역을 둘러싸도록 배선된다. 따라서, 화상 신호용의 배선(VID1 내지 VID6)뿐만 아니라, 생플링회로(301)의 TFT(302)를 개재시켜 데이터 신호가 기입되는 데이터선(35)으로의 주변회로에서의 노이즈의 끼어 들도 감소할 수 있다.

특히 본 실시예에서는, 배선(VSSX 및 VDDX)을 각각 연장 설치하여 실드선(80 및 82)으로 함으로써, 외부 입력단자나 배선을 공용하는 것이 가능해지고, 장치 구성의 간략화와 공간 절약을 도모할 수 있다. 또한, 실드선(80 및 82)의 전위는 이와 같이 정전위 선과의 공용화에 의해, 용이하게 정전위로 된다. 단, 전원용의 배선과 실드선을 별개로 배선하여도 된다.

또한, 데이터선 구동회로(101) 및 주사선 구동회로(104)를 구동하기 위한 전원전압이 서로 같으면, 양전원의 전위(양전위)인 (VDDX 및 VDDY), 음전원의 전위(음전위)인 (VSSX 및 VSSY)는 각각 공용시켜도 된다. 이러한 구성을 채용하면, 외부 입력단자 및 그것으로부터 연장 설치되는 배선을 삭감할 수 있으므로 유리하다.

본 실시예에서는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 음전원(VSSX)이 입력되는 외부 입력단자(102)가 2개 설치되어 있고, 배선(VSSX)도 이에 대응하여 2개 설치되어 있다. 그리고, 배선(VID1 내지 VID6)은 음전원(VSSX)의 전위(음전위)로 된 실드선(80)에 의해, TFT 어레이 기판(1)상에서 둘러싸여 있다. 특히, 시프트 레지스터 회로(101a)와 파형 제어회로(101b)와의 사이에도, 데이터선(35)과 같은 AI 등의 금속층으로 형성된 실드선(80)은 연장 설치되어 있다. 그리고, 연장 설치된 실드선(80)의 선단부는 후술하는 바와 같이 제1 층간 절연층을 개재시켜 AI 등의 금속층의 아래쪽에 있어서, 예를 들면 주사선(31)과 같은 폴리실리콘 등의 도전성층으로 형성된 실드선 접속부(81)를 개재시켜, 파형 제어회로(101b) 및 버퍼회로(101c)를 둘러싸도록 하여 실드선(80)에 접속되어 있다.

다른 한편, 도 2에 나타내는 바와 같이, 배선(CLX 및 CLX')은, 데이터선 구동회로(101)에 인접하는 부분에 있어서는, 양전원(VDDX)의 전위(양전위)로 된 실드선(82)에 의해, TFT 어레이 기판(1)상에서 둘러싸여 있다. 특히, 파형 제어회로(101b)와 버퍼회로(101c)와의 사이에도, 데이터선(35)과 같은 AI 등의 금속층으로 형성된 실드선(82)은 연장 설치되어 있고, 그 선단부는, 예를 들면 주사선(31)과 같은 폴리실리콘 등의 도전층으로 형성된 실드선 접속부(83)를 개재시켜 파형 제어회로(101b) 및 시프트 레지스터 회로(101a)를 둘러싸도록 하여 실드선(82)에 접속되어 있다.

따라서, 배선(VID1 내지 VID6)은, TFT 어레이 기판(1)상에서 배선(CLX 및 CLX')으로부터 2종으로 실드된 구성이 채용되어 있고, 시프트 레지스터 회로(101a) 및 파형 제어회로(101b)와 버퍼회로(101c)에 대한 실드도 신뢰성이 높은 것으로 되어 있다. 단, 이와 같이 둘러싸는 구성을 채용하지 않더라도, 배선(CLX 및 CLX')과 배선(VID1 내지 VID6)과의 사이에 실드선(80 또는 82)이 적어도 한 개 개재하도록 구성하면, 실드의 효과는 다소라도 얻을 수 있다.

본 실시예에서는, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 배선(VID1 내지 VID6)과 배선(CLX 및 CLX')은 TFT 어레이 기판(1)상에서 데이터선 구동회로(101)에 대하여 반대방향으로(즉, 전자는 시계 방향으로, 후자는 시계 반대방향으로) 이어져 있다. 따라서, 이것들 배선간의 거리가 전체로서 커지기 때문에, 또한 이것들 배선간에 있는 데이터선 구동회로(101)의 개재에 응하여 이것들 배선간을 전달하는 전자파는 감소하므로, 클록 신호(CLX 및 CLX')의 주파수가 높은 경우라도, 배선(CLX 및 CLX')으로부터 배선(VID1 내지 VID6)으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 더욱 감소할 수 있다. 또한, 배선(CLX 및 CLX')과 배선(VID1 내지 VID6)의 당겨 잇기는 그 방향이 교체되어도 아무런 문제는 없다. 즉, 배선(CLX 및 CLX')을 음전원(VSSX)에서 실드하고, 배선(VID1 내지 VID6)을 양전원(VDDX)에서 실드하여도 된다. 단, 이와 같이 반대방향으로 당겨 있는 구성을 채용하지 않더라도, 배선(CLX 및 CLX')과 배선(VID1 내지 VID6)과의 사이에 실드선(80 또는 82)이 적어도 한 개 개재하도록 구성하면, 실드의 효과는 다소라도 얻을 수 있다.

본 실시예에서는, 클록 신호(CLX 및 CLX')용의 외부 입력단자(102)와, 화상 신호(VID1 내지 VID6)용의 외부 입력단자(102)는 음전원(VSSX)용, 양전원(VDDX)용 및 스타트 신호(DX)용의 3개의 외부 입력단자(102)를 사이에 개재시켜, 서로 소정 간격을 사이에 두고 배치되어 있다. 그리고 바람직하게는, TFT 어레이 기판(1)의 주변부에서 외부 입력단자(102)를 형성 가능한 영역에서, 가능한 한 클록 신호(CLX 및 CLX')용의 외부 입력단자(102)와, 화상 신호(VID1 내지 VID6)용의 외부 입력단자(102)는 서로 떼어 배치되며, 적어도 한 개 이상의 외부 입력단자(102)가 양자간에 배치된다. 이와 같이 구성하면, 예를 들면 화상 신호선과 클록 신호선을 인접 배치한 경우와 비교하여, 클록용 배선으로부터 화상 신호용 배선으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들을 감소할 수 있다.

본 실시예에서는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 실드선(80)에 의해, 화상표시 영역 및 복수의 데이터선(35)은 TFT 어레이 기판(1)상에서 둘러싸여 있다. 이 때문에, 당해 화상표시 영역 및 복수의 데이터선(35)도, 배선(CLX 및 CLX')으로부터 실드되어 있다. 따라서, 데이터선 구동회로(101)에서 출력된 생플링회로 구동신호, TFT(30)나 화소전극(11)에 도달한 데이터 신호 등에 있어서의, 고주파 클록 노이즈의 발생을 감소할 수 있다. 단, 이와 같이 화상표시 영역까지도 둘러싸는 구성을 채용하지 않더라도, 생플링회로(301)에 달하기까지의 배선(VID1 내지 VID6)을 실드선(80 또는 82)에 의해 실드하도록 구성하면, 실드의 효과는 다소라도 얻을 수 있다.

도 3에 단면도로 나타내는 바와 같이, 실드선(80 및 82)을 포함하는 외부 입력단자(102)에 접속된 각종 배선(DY, VSSY, …, VDDX)은 예를 들면, AI(알루미늄) 등의, 데이터선(35)과 동일한 저저항 금속재료로 형성되어 있다. 따라서, 실드선(80 및 82)의 당겨 잇기 영역이 가령 길더라도, 실드선(80 및 82)의 저항은 실용상 충분히 낮게 억제된다. 즉, 도 2에 나타낸 바와 같이, 다른 각종 배선이나 시프트 레지스터 회로(101a) 및 파형 제어회로(101b)와 버퍼회로(101c)의 빈틈을 메워 지그재그로 실드선(82)을 길게 배선할 수 있고, 나아가 화상표시 영역까지도 포함시킨 넓은 영역에 실드선(80)을 길게 배선할 수 있다. 이와 같이 비교적 간단한 구성에 의해, 당해 실드의 효과를 전체로서 높일 수 있다. 또한 도 3에 나타내는 바와 같이, 실드선(80 및 82)을 포함하는 외부 입력단자(102)에 접속된 각종 배선(DY, VSSY, …, VDDX)은, TFT 어레이 기판(1)에 형성된 제1 층간 절연층(42)상에 즉 동일 층상에 형성되어 있다. 따라서, 실드의 효과가 보다 효율적으로 발휘된다. 나아가, 이와 같이 구성하면, 액정장치(200)의 제조 프로세스에 있어서, 각종 배선(DY, VSSY, …, VDDX)을 예를 들면, AI층 등의 동일한 저저항 금속층으로 동일 공정에 의해 일괄해서 형성할 수 있으므로, 제조상 유리하다.

한편, 도 1에서 도 3에 나타낸 외부 입력단자(102)로부터 입력되는 신호(LCCOM)는 공통 전극의 전원신호이고, 배선(LCCOM) 및 상기한 상하 도통재(106)를 개재시켜 후술하는 대향기판에 설치된 공통 전극(도 10참조)에 공급된다.

-제2 실시예-

다음에 제2 실시예에 관해서 설명한다. 제2 실시예는 제1 실시예와 같은 구성을 갖는 것이며, 같은 구성 요소에는 같은 부호를 붙여, 그 설명을 생략한다. 제1 실시예와는 다른 점만을 설명한다.

(액정장치의 구성)

본 실시예의 구성에 관해서 도 4에서 도 8에 기초하여 설명한다. 도 4는 액정장치의 실시예에 있어서의 TFT 어레이 기판상에 설치된 실드선을 포함하는 각종 배선, 주변회로 등의 구성을 나타내는 평면도이고, 도 5는 도 4의 실드선의 보다 상세한 2차원적 레이아웃을 나타내는 평면도이고, 도 6(a) 및 (b)은 도 5에 나타낸 시프트 레지스터 회로에서의 회로도(a) 및 타이밍 차트(b)이고, 도 7은 TFT 어레이 기판상에 형성된 실드선, 화상 신호선 및 클록 신호선 등의 배선을 나타내는 도 6의 A-A' 단면도 및 B-B' 단면도이고, 도 8은 도 1의 화상 신호선의 2차원적 레이아웃의 일례를 나타내는 개략 평면도(도 8(a)) 및 다른 예를 개시하는 개략 평면도(도 8(b))이다.

샘플링회로(301)는 TFT(302)를 각 데이터선(35)마다 구비하고 있고, 배선(VID1 내지 VID12)이 TFT(302)의 소스 전극에 접속되어 있으며, 샘플링회로 구동신호선(306)이 TFT(302)의 게이트전극에 접속되어 있다. 그리고, 외부 입력단자(102) 및 배선(VID1 내지 VID12)을 개재시켜 공급되는, 예를 들면 12상에 직렬-병렬 변환된 화상 신호(VID1 내지 VID12)는 샘플링회로 구동신호선(306)을 개재시켜, 데이터선 구동회로(101)로부터 공급되는 샘플링회로 구동신호에 따라서 샘플링회로(301)로 샘플링되며, 샘플링된 화상 신호(VID1 내지 VID12)는 (12)의 인접하는 데이터선(35)으로 이루어지는 그룹마다 순차 인가한다.

이상과 같이, 데이터선 구동회로(101)와 샘플링회로(301)는 12상에 직렬-병렬 변환된 화상 신호(VID1 내지 VID12)를 데이터선(35)에 데이터 신호로서 공급하도록 구성되어 있다. 본 실시예에 있어서는 12개마다 그룹화하여 화상 신호를 공급하는 구성으로 하고 있으나, 상술한 제1 실시예와 같이 12개에 한하는 것은 아니다. 실시예에서는 특히, 이하에 기술하는 바와 같이 데이터선 구동회로(101)의 양측에서 배선(VID1 내지 VID1 2)이 이어져 있으므로, 이 개수(직렬-병렬 변환수)는 많더라도 TFT 어레이 기판(1)상에 균형 있게 배선할 수 있다. 한편, 화상 신호의 직렬-병렬 변환수와 샘플링회로(301)를 동시에 선택하는 수가 서로 같아지도록 구성하여도 되며, 전자가 후자보다도 많아지도록 구성하여도 된다.

도 5에 나타내는 바와 같이, 데이터선 구동회로(101)는 스타트 신호(DX)가 입력되면, 기준 클록 신호(CLX) 및 그 반전 클록 신호(CLX')에 근거하는 전송신호의 순차 생성을 개시하는 시프트 레지스터 회로(101a)와, 시프트 레지스터 회로(101a)에서의 전송신호를 파형 정형하여 버퍼링한 뒤, 샘플링회로 구동신호선(306)을 개재시켜 샘플링회로(301)에 공급하는 파형 제어회로(101b) 및 버퍼회로(101c)를 구비하고 있다. 또한, 샘플링회로(301)는 12상에 직렬-병렬 변환된 화상 신호(VID1 내지 VID12)에 대응하고 TFT(302)가 12개씩 병렬로 각 샘플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있다. 즉, TFT(302)로 구성되는 스위치(S1 내지 S12)가 좌로부터 1번째의 샘플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있고, 스위치(S1 3 내지 S24)가 좌로부터 2번째의 샘플링회로 구동신호선(306)에 접속되어 있으며, 스위치(Sn-11 내지 Sn)가 우단의 샘플링회로 구동신호선(30 6)에 접속되어 있다. 도 5로 나타낸 이네이블 신호(제어 신호)(ENB1 및 ENB2)는 파형 제어회로(101b) 내에 설치된 이네이블 회로에 입력된다. 이 이네이블 회로에서는, 시프트 레지스터 회로(101a)에서 순차 출력되는 펄스의 폭을 이네이블 신호(ENB1 및 ENB2)의 펄스 폭으로 제한함으로써, 샘플링회로(301)의 선택기간을 제어한다. 이에 의해, 데이터선이 12개씩 떨어져 동일한 배선(VID1 내지 VID12)에서 화상 신호를 받는 데이터선(35)간에서의 고스트의 발생을 방지한다. 따라서, 이네이블 신호(ENB1 및 ENB2)는 클록 신호(CLX 및 CLX')와 같이, 수평 주사기간보다도 짧은 주기를 가지는 고주파 제어 신호에 속한다. 다른 한편, 시프트 레지스터 회로(101a)에 입력되는 스타트 신호(DX)는 클록 신호(CLX 및 CLX')나 주사선 구동회로 측의 시프트 레지스터에 입력되는 스타트 신호(DY)와 같이, 수평 주사기간보다도 짧지 않은 주기를 가지는 저주파 제어 신호에 속한다.

여기서, 시프트 레지스터 회로(101a)의 구체적인 회로 구성 및 동작에 관해서 도 6을 참조하여 설명한다. 한편, 도 6(a)은 이네이블 회로를 포함하는 시프트 레지스터 회로를 나타내는 회로도이고, 도 6(b)은 이 시프트 레지스터 회로에서의 각종 신호의 타이밍 차트이다.

우선, 도 6(a)에 있어서, 시프트 레지스터 회로(101a)의 각 단의 출력에 대응하여 이네이블 회로(112)가 각각 설치되어 있다. 시프트 레지스터 회로(101a)의 각 단은 오른쪽 방향(좌로부터 우로 향하는 방향)에 대응하는 전송방향에서 각 단으로부터 전송신호가 순차 출력되도록, 소정 주기의 기준 클록 신호(CLX) 및 그 반전 신호(CLX')의 2차 레벨이 변화할 때마다 전송신호에 귀환을 걸어 다음 단에 전송하는 2개의 클록화된 인버터를 각각 포함하여 구성되어 있다. 또한, 이네이블 회로(112)는, 시프트 레지스터 회로(101a)의 출수 단으로부터 출력되는 전송신호의 펄스 폭을 제1 이네이블 신호(ENB1)의 펄스 폭에 제한함과 동시에 짹수 단으로부터 출력되는 전송신호의 펄스 폭을 제2 이네이블 신호(ENB2)의 펄스 폭에 제한하도록, 전송신호와 이네이블 신호(ENB1 또는 ENB2)와의 배타적인 논리적(論理積)을 취하는 NAND 회로와, 그 결과를 반전시키는 인버터회로로 구성되어 있다. 시프트 레지스터 회로(101a)에는 전송신호의 전송을 스타트시키기 위한 신호(DX)가 도면 중 좌측에서 입력된다.

도 6(b)의 타이밍 차트에 나타내는 타이밍으로, 이 신호(DX), 클록 신호(CLX) 및 그 반전신호(CLX')와, 제1 및 제2 이네이블 신호(ENB1 및 ENB 2)가 입력되면, 상술한 바와 같이 구성된 시프트 레지스터 회로(101a)에서는 클록 신호(CLX)의 반주기만큼 순차가 늦은 전송신호가 순차적으로 출력된다. 그렇게 하면, 이네이블 회로(112)에 의해, 이 전송신호의 펄스 폭이 신호(ENB1 및 ENB2)의 펄스 폭에 제한되어, 클록 신호(CLX)의 펄스 폭보다도 폭이 좁은 펄스로 각각 이루어지는 샘플링회로 구동신호(Q1, Q2, Q3, …, Qm(단, m은 출수))가, 도 2에 나타낸 파형 제어회로(10 1b) 및 버퍼회로(101c)를 개재시켜 샘플링회로(301)에 순차 공급된다.

본 실시예에서는 특히, 도 4 및 도 5에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기판(1)에는, 음전원(VSSX)용의 배선(VSSX)을 경한 정전위의 실드선(84), 음전원(VSSY)용의 배선(VSSY)을 경한 정전위의 실드선(85), 양전원(VDDX)용의 배선(VDDX)을 경한 정전위의 실드선(86), 및 양전원(VDDY)용의 배선(VDDY)을 경한 정전위의 실드선(87)이 배선되어 있다. 이를 실드선(84, 85, 86 및 87)에 의해, 화상 신호선인 배선(VID1 내지 VID12)은 배선(CLX 및 CLX') 및 배선(ENB1 및 ENB2)으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호(CLX)의 주파수가 높은 경우라도, 고주파 제어 신호선인 배선(CLX 및 CLX') 및 배선(ENB1 및 ENB2)으로부터 배선(VID1 내지 VID12)으로의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있다.

더구나, 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 제1 화상 신호선 군의 일례를 구성하는 출수 번째의 화상 신호선(VID1, 3, 5, 7, 9 및 11)은 TFT 어레이 기판(1)상의 데이터선 구동회로(101)의 X 방향 측으로 이어져 있고, 제2 화상 신호선 군의 일례를 구성하는 짹수 번째의 화상 신호선(VID2, 4, 6, 8, 10 및 12)은 TFT 어레이 기판(1)상의 데이터선 구동회로(101)의 X 방향과 반대측으로 이어져 있다. 따라서, 예를 들면 12상의 직렬-병렬 변환이라는 것과 같이 비교적 다양한의 직렬-병렬 변환수를 행함으로써, 챔플링회로(301)에 공급되는 화상 신호(VID1 내지 12)의 주파수를 내리면서, 다수의 배선(VID1 내지 12)에 관해서는 데이터선 구동회로(101)의 양측에 균형 있게 배치할 수 있다. 이 결과, 챔플링회로(301) 및 데이터선 구동회로(101)로 이루어지는 데이터 신호 공급수단을 형성하는 영역을 TFT 어레이 기판(1)상에 용이하게 확보할 수 있다. 따라서, 한정된 기판 크기에 있어서의 화면의 대형화를 도모할 수 있다.

본 실시예에서는 특히, 도 5에 나타낸 바와 같이, 정전위의 실드선(84)에 의해, 화상 신호선인 배선(VID1 내지 12)은 상기한 고주파 제어 신호에 속하는 클록 신호(CLX 및 CLX') 및 이네이블 신호(ENB1 및 ENB2)를 공급하는 고주파 제어 신호선인 배선(CLX 및 CLX') 및 배선(ENB1 및 ENB2)으로부터 전기적으로 실드되어 있다. 따라서, 클록 신호의 주파수가 높은 경우라도, 이것을 고주파 제어 신호선으로부터 배선(VID1 내지 12)에의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있다. 다른 한편, 상기한 저주파 제어 신호에 속하는 스타트 신호(DX 및 DY), 및 클록 신호(CLX 및 CLY')에 관해서는 배선(VID1 내지 12)상의 화상 신호나, 이것에 기초하여 공급된 데이터선(35)상의 데이터 신호 중의 고주파 노이즈의 원인이 되지는 않는다. 이 때문에, 저주파 제어 신호선인 배선(DX, DY, CLY 및 CLY')은 정전위의 실드선에 의해 실드하여도 되며, 실드하지 않아도 된다. 본 실시예에서는 도 5에 나타낸 바와 같이, 오른쪽에서는 배선(VID1, 3, …, 11)은 정전위의 배선(VDDY)으로 이루어지는 실드선(87)에 의해 배선(DY, CLY 및 CLY')으로부터 실드되어 있고, 좌측에서는 배선(VID2, 4, …, 12)은 정전위의 배선(VSSY)으로 이루어지는 실드선(85)에 의해 배선(DY)으로부터 실드되어 있다. 또한, 배선(DX)에서는 실드선(84)에 의해 배선(VID1 내지 12)은 실드되어 있다.

나아가 본 실시예에서는 특히, X 방향 측(출수 번째)의 화상 신호선 군 중에서 고주파 제어 신호선인 배선(CLX 및 CLX')에 가까운 측에 위치하는 배선(VID11)은 배선(VSSX 및 VDDX)으로 각각 이루어지는 2개의 실드선(84 및 86)의 존재에 의해, 이것을 배선(CLX 및 CLX')으로부터 이간되어 있고, 또 전기적으로 실드되어 있다. 또한, X 방향과 반대측(짜수 번째)의 화상 신호선 군 중에서 고주파 제어 신호선인 배선(CLX 및 CLX')에 가까운 측에 위치하는 배선(VID12)은 배선(VSSX)으로 이루어지는 1개의 실드선(84) 및 저주파 제어 신호선인 배선(DX)의 존재에 의해, 이것을 배선(CLX 및 CLX')으로부터 이간되어 있고, 또한 전기적으로 실드되어 있다. 즉, 화상 신호나 데이터 신호 중의 고주파 노이즈의 원인은 되지 않는 저주파 제어 신호선에 속하는 배선(DX)을 고주파 제어 신호선인 배선(CLX 및 CLX')과 배선(VID12)과의 사이에 실드선(84)과 함께 배치함으로써, 배선(CLX 및 CLX')의 (VID12)에 대한 클록 노이즈 등의 악영향을 더욱 감소할 수 있다. 일반적으로 거리 및 장해물의 개재에 따라서 전자파는 감소하므로, 배선(CLX 및 CLX')이나 배선(ENB1 및 ENB2)과 배선(VID1 내지 12)과의 사이에 실드선(배선(84, 85, 86, 87 등)의 정전위의 배선)이나 저주파 제어 신호선(배선(DX, DY, CLY, CLY' 등)의 저주파 제어 신호가 공급되는 배선)을 되도록 많이 배선하는 구성에 의해, 클록 노이즈를 발생시키는 전자파가 감소하여 클록 노이즈 등이 감소한다. 이와 같이, 실드선 이외에 저주파 제어 신호선을 고주파 제어 신호선과 화상 신호선과의 사이에 개재시키는 것은 TFT 기판(1)상 스페이스의 유효 이용 및 노이즈 감소의 관점에서 보아 유리하다.

또한 도 5에 나타낸 바와 같이 본 실시예에서는, TFT 어레이 기판(1)의 주변부상에 있어, 배선(VID1 내지 12)에 각각 접속된 외부 입력단자(102)는 양측에 배치되어 있고, 그 사이에 배선(ENB1, HNB2, CLX' 및 CLX)에 접속된 외부 입력단자(102)가 집중 배치되어 있다. 그리고, 배선(VID1 2)에 접속된 외부 입력단자(102)와 배선(ENB1)에 접속된 외부 입력단자(102)와의 사이에, 실드선(84)(배선(VSSX))에 접속된 외부 입력단자(102)가 배치되어 있다. 또한, 배선(VID11)에 접속된 외부 입력단자(102)와 배선(CLX)에 접속된 외부 입력단자(102)와의 사이에, 실드선(84)(배선(VSSX))에 접속된 외부 입력단자(102)가 배치되어 있다. 따라서, 배선(VID1 내지 12)과 배선(ENB1, ENB2, CLX' 및 CLX)과의 사이에 실드선(84)을 배선하는 구성은 용이하게 얻을 수 있다. 특히, 액정장치(200)에 입력되는 전단계에서, 예를 들면, 표시정보 처리 회로 등의 외부 회로에서 액정장치(200)에의 배선 중에서, 클록 신호(CLX) 등이 화상 신호(VID1 내지 12)에 대하여 클록 노이즈 등을 발생시켜 버리는 사태를 효과적으로 저지할 수 있다. 이와 같이 본 실시예에 의하면, 액정장치(200)에 입력되는 전후에 있어서, 클록 신호용의 배선으로부터 화상 신호용의 배선으로의 고주파 클록 노이즈의 끼어 들 등을 감소할 수 있다. 한편, 보다 바람직하게는, TFT 어레이 기판(1)의 주변부에서 외부 입력단자(102)를 형성 가능한 영역에서 배선(VID1 내지 12)용의 외부 입력단자(102)를 가능한 한 양측(X 방향 측 및 X 방향과 반대측)에 바싹대어 배치함과 동시에, 중앙에 집중 배치되는 배선(CLX' 등)용의 외부 입력단자(102)와의 사이에 가능한 한 간격을 비워, 이 간격에 실드선(80 등)용의 외부 입력단자(102)를 배치한다.

본 실시예에서는, 배선(VSSX, VSSY, VDDX 및 VSSY)을 각각 연장 설치하여 실드선(84, 85, 86 및 87)으로 함으로써, 외부 입력단자나 배선을 공용하는 것이 가능해져, 장치 구성의 간략화와 공간 절약을 도모할 수 있다. 또한, 실드선(84, 85, 86 및 87)의 전위는 이와 같이 정전위 선과의 공용화에 의해, 용이하게 정전위로 된다. 단, 전원용의 배선과 실드선을 별개로 배선하여도 된다.

본 실시예에서는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 음전원(VSSX)이 입력되는 외부 입력단자(102)가 2개 설치되어 있다. 그리고, 배선(VID1 내지 VID12)은 음전원(VSSX)의 전위(음전위)라고 된 실드선(84)에 의해, TFT 어레이 기판(1)상에서 둘러싸여 있다. 특히, 시프트 레지스터 회로(101a)와 파형 제어회로(101b)와의 사이에도, 데이터선(35)과 같은 AI 등의 금속층으로 형성된 실드선(84)은 연장 설치되어 있다. 그리고, 연장 설치된 실드선(84)의 선단부는 후술하는 바와 같이 제1 층간 절연층을 개재시켜 AI 등의 금속층의 아래쪽에 있어, 예를 들면 주사선(31)과 같은 폴리실리콘 등의 도전성층으로 형성된 실드선 접속부(81)를 개재시켜, 파형 제어회로(101b) 및 버퍼회로(101c)를 둘러싸도록 하여 실드선(84)에 접속되어 있다.

다른 한편, 도 5에 나타내는 바와 같이, 배선(CLX 및 CLX')은 데이터선 구동회로(101)에 인접하는 부분에 있어서는, 양전원(VDDX)의 전위(양전위)로 된 실드선(86)에 의해 TFT 어레이 기판(1)상에서 둘러싸여 있다. 특히, 파형 제어회로(101b)와 버퍼회로(101c)와의 사이에도, 데이터선(35)과 같은 AI 등의 금속층으로 형성된 실드선(86)은 연장 설치되어 있고, 그 선단부는 예를 들면 주사선(31)과 같은 폴리실리콘 등의 도전성층으로 형성된 실드선 접속부(83)를 개재시켜 파형 제어회로(101b) 및 시프트 레지스터 회로(101a)를 둘러싸도록 하여 실드선(86)에 접속되어 있다.

따라서, 배선(VID1 내지 VID12)은 TFT 어레이 기판(1)상에서 배선(CLX 및 CLX') 및 배선(ENB1 및 ENB2)으로부터 2층으로 실드된 구성이 채용되고 있으며, 시프트 레지스터 회로(101a) 및 파형 제어회로(101b)와 버퍼회로(101c)에 대한 실드도 신뢰성이 높은 것으로 여겨지고 있다. 단, 이와 같이 둘러싸는 구성을 채용하지 않더라도, 배선(CLX; CLX', ENB1 및 ENB2)과 배선(VID1 내지 VID12)과의 사이에 실드선(84, 85, 86 및 87)이 적어도 한 개 개재하도록 구성하면, 실드의 효과는 다소라도 얻을 수 있다.

본 실시예에서는 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 실드선(85)에 의해 화상표시 영역 및 복수의 데이터선(35)은 TFT 어레이 기판(1)상에서 둘러싸여 있다. 이 때문에, 당해 화상표시 영역 및 복수의 데이터선(35)도 배선(CLX, CLX', ENB1 및 ENB2)으로부터 실드되어 있다. 따라서, 데이터선 구동회로(101)로부터 출력된 샘플링회로 구동신호, TFT(30)나 화소전극(11)에 도달한 데이터 신호 등에 있어서의 고주파 클록 노이즈의 발생 등을 감소할 수 있다. 단, 이와 같이 화상표시 영역까지도 둘러싸는 구성을 채용하지 않더라도, 샘플링회로(301)에 달하기까지의 배선(VID1 내지 VID12)을 실드선(84, 85, 86 또는 87)에 의해 실드하도록 구성하면, 실드의 효과는 다소라도 얻을 수 있다. 이 경우 도 4로부터 얻을 수 있는 바와 같이, 실드선(85)은 배선(VSSY)에서 연장 설치되어 있고, 화상표시 영역의 양측에 설치된 주사선 구동회로(104)에 전원 신호(VSSY)를 리던던트 방식으로 공급하도록 연장 설치되어 있다. 이 때문에, 가령, 실드선(85) 혹은 배선(VSSY)에 단선이 생기더라도, 장치결함이 되기 어려우므로 유리하다.

도 7(a) 및 (b)의 단면도에 각각 나타내는 바와 같이, 외부 입력단자(102)에 접속된 각종 배선(DY, VSSY, …, VDDX)은 예를 들면, AI(알루미늄) 등의, 데이터선(35)과 동일한 저저항 금속재료로 형성되어 있다. 따라서, 실드선, 84(배선(VSSX)), 85(배선(VSSY)), 86(배선(VDDX)) 및 87(배선(VDDY))의 당겨 잇기 영역이 가령 길더라도, 각 실드선(84, 85, 86 및 87)의 저항은 실용상 충분히 낮게 억제된다. 즉, 도 5에 나타낸 바와 같이, 다른 각종 배선이나 시프트 레지스터 회로(101a) 및 파형 제어회로(101b)와 버퍼회로(101c)의 빈틈을 메워 자그재그로 실드선((84)이나 (86))을 길게 배선할 수 있고, 나아가 화상표시 영역까지도 포함시킨 넓은 영역에 실드선(85)을 길게 배선할 수 있다. 이와 같이 비교적 간단한 구성에 의해, 당해 실드의 효과를 전체로서 높일 수 있다. 또한 도 7(a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이, 각종 배선(DY, VSSY, …, VDDX)은 TFT 어레이 기판(1)에 형성된 제1 층간 절연층(42)상에, 즉 동일 층상에 형성되어 있다. 따라서, 실드의 효과가 보다 효율적으로 발휘된다. 나아가, 이와 같이 구성하면, 액정장치(200)의 제조 프로세스에 있어서, 각종 배선(DY, VSSY, …, VDDX)을 예를 들면, AI층 등의 동일한 저저항 금속층으로 동일 공정에 의해 일괄하여 형성할 수 있으므로, 제조상 유리하다.

도 8(a)에, 도 4 및 도 5에 나타낸 주사선 구동회로(101)와 샘플링회로(301)와의 사이에 있어서의 배선(VID1 내지 12)의 당겨 잇기 방식을 확대하여 나타낸다. 동 도면에 있어서, 출수 번째의 화상 신호선인 배선(VID1, …, 11)과 짹수 번째의 화상 신호인 배선(VID2, …, 12)과는, 각 배선마다 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있다. 따라서, 데이터선 구동회로(101)의 주위에서, 배선(VID1 내지 12) 및 샘플링회로 구동신호선(306)은 대단히 규칙성 있게 또한 균형 있게 배선되어 있다.

그런데, 본 실시예에서는, 액정을 직류 구동에 의해 열화시키지 않기 때문에, 또 표시화면상의 폴리커를 방지하기 위해서 등으로, 액정 구동전압을 반전시키는 각종 방식, 예를 들면, 필드 또는 프레임 반전구동, 주사선 반전구동(소위 1H 반전구동), 데이터선 반전구동(소위 1S 반전구동), 도트 반전구동 등을 채용할 수 있다. 여기서 특히, 1S 반전이나 도트 반전이라는 서로 인접하는 데이터선간에서 전압극성을 반전시켜 액정 구동을 하는 경우에는, 도 8(a)에 나타낸 바와 같이 한 개의 배선(VID1 내지 12)마다 빗살 모양으로 하기보다도, 도 8(b)에 나타내는 바와 같이, 서로 인접하는 2개의 데이터선(35)에 대응하는 2개의 배선(VID1 및 2, 5 및 6 등)을 각각 한 쌍으로서 2개 간격으로 한편의 측(예를 들면 우측)부터 당겨 이음과 동시에, 그것들 이외의 서로 인접하는 2개의 데이터선(35)에 대응하는 2개의 배선(VID3 및 4, 7 및 8 등)을 각각 한 쌍으로서 2개 간격으로 반대 측(예를 들면 좌측)부터 당겨 이음과 동시에, 데이터선 구동회로(101)와 샘플링회로(301)의 사이에서 2개의 배선을 한 쌍으로서 각각 양측에서 빗살 모양으로 하는 것이 보다 바람직하다. 이와 같이 배선하면, TFT 어레이 기판(1)상에서 서로 인접하는 각 쌍의 배선(1 및 2, 3 및 4, …)에서 공급되는 화상 신호는 각각 역극성으로 되어 데이터선(35)에 공급되므로, 이것들 신호 중에 존재하는 동일한 노이즈 원에 기인한 노이즈 성분에 관해서는, 이들 각 쌍을 이루는 양자간에서 서로 부정하는 효과가 작용하므로, 노이즈를 감소하는 데 도움이 된다.

(액정장치의 동작)

다음에, 이상과 같이 구성된 액정장치(200)의 동작에 관해서 도 1을 참조하여 설명한다.

우선, 주사선 구동회로(104)는 소정 타이밍으로 주사선(31)에 주사 신호를 펄스적으로 선 순서로 인가한다.

이와 병행하여, 12개의 배선(VID1 내지 VID12)으로부터 병렬인 화상 신호를 받으면, 샘플링회로(301)는 이것들 화상 신호를 샘플링한다. 데이터선 구동회로(101)는 주사선 구동회로(104)가 개이트전압을 인가하는 타이밍에 맞춰서, 12개의 배선(VID1 내지 VID12) 각각에 관해서 한 개의 데이터선마다 샘플링회로 구동신호를 공급하여, 샘플링회로(301)의 TFT(302)를 온 상태로 한다. 이것이에 의해, 인접하는 12개의 데이터선(35)에 대하여, 샘플링회로(301)에 샘플링된 데이터 신호를 순차 인가한다. 즉, 데이터선 구동회로(101)와 샘플링회로(301)에 의해, 배선(VID1 내지 VID12)으로부터 입력된 12상의 직렬-병렬 변환된 병렬인 화상 신호(VID1 내지 VID12)는 데이터선(35)에 공급된다.

이와 같이, 주사 신호 및 데이터 신호의 양쪽이 인가된 TFT(30)를 개재시켜 화소전극(11)에 전압이 인가된다. 그리고, 이 화소전극(11)의 전압은 소스 전압이 인가된 시간보다도 예를 들면 3자리 수나 긴 시간만큼 축적용량(후술한다)에 의해 유지된다. 여기서 특히, 실드선(84, 85, 86 및 87)에 의해, 배선(VID1 내지 VID12)은 배선(CLX 및 CLX') 및 배선(ENB1 및 ENB2)으로부터 실드되어 있으므로, 클록 신호(CLX)의 주파수가 높은 경우라도, 배선(CLX 및 CLX') 및 배선(ENB1 및 ENB2)으로부터 배선(VID1 내지 VID12)으로의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있다.

이상과 같이, 화소전극(11)에 전압이 인가되면, 액정층(50)에 있어서의 이 화소전극(11)과 공통 전극(후술한다)의 사이에 있는 부분에 있어서의 액정의 배향상태가 변화하고, 노멀리 화이트 모드이면, 인가된 전압에 따라서 일사광이 이 액정부분을 통과할 수 있고, 노멀리 블랙 모드이면, 인가된 전압에 따라서 일사광이 이 액정부분을 통과할 수 있게 되며, 전체로서 액정장치(200)에서는 화상 신호에 따른 컨트래스트를 가지는 빛이 출사된다.

이상의 결과, 표시해야 할 화상의 해상도가 높고, 고주파의 직렬인 화상 신호(VID1 내지 VID12)가 입력되는 경우에도, 이것에 대응하여 주파수가 높은 클록 신호(CLX)를 사용하면서, 고주파 클록 노이즈의 발생에 의해 화질이 열화하는 경우는 거의 또는 전혀 없어져, 고품위의 화상표시가 가능하게 된다. 더구나, 12상의 직렬-병렬 변환이라는 비교적 다수의 상에 직렬-병렬 변환한 결과, 화상 신호의 주파수를 낮춤으로써, 통상 성능의 샘플링회로에 의해 샘플링을 하는 것이 가능하게 되어 있다.

(액정장치 전체 구성에 관해서)

다음에, 제1 및 제2 실시예의 액정장치(200)의 구체적 구성에 관해서 도 9, 도 10 및 도 11을 참조하여 설명한다. 도 9는 액정장치(200)의 화소부의 평면도이고, 도 10은 도 9에 있어서의 B-B'를 따른 단면도이며, 도 11은 액자(프레임)에 대향 배치된 액정장치의 실드선(80)을 따른 단면도이다. 한편, 도 10, 도 11에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하여두었다.

여기서, 도 9의 평면도에 나타내는 바와 같이, 용량선(31')은 TFT 어레이 기판(1) 상에 있어 주사선(31)(게이트전극)과 평행하게, 예를 들면 주사선(31)과 같이 도전성의 폴리실리콘층 등으로 형성되어 있고, 실드선(80)에 콘택트 훔(80a)을 개재하여 접속되어 있다. 이와 같이 구성하면, 용량선(31')을 정전위로 하기 위한 배선을 실드선(80)으로 경용할 수 있고, 용량선(31')을 정전위로 하기 위해서 필요한 외부 입력단자도 실드선(80)용의 외부 입력단자(102)로 경용할 수 있다.

도 10의 단면도에 있어서, 액정장치(200)는 각 화소에 설치되는 TFT(30) 부분에 있어서, TFT 어레이 기판(1) 및 그 위에 적층된 반도체층(32), 게이트 절연층(33), 주사선(31)(게이트전극), 제1 층간 절연층(42), 데이터선(35)(소스 전극), 제2 층간 절연층(43), 화소전극(11) 및 배향막(12)을 구비하고 있다. 액정장치(200)는 또, 예를 들면 글라스기판으로 이루어지는 대향기판(2) 및 그 위에 적층된 공통 전극(21), 배향막(22) 및 차광막(23)을 구비하고 있다. 액정장치(200)는 나아가, 이것들 양기판 사이에 끼워져 있는 액정층(50)을 구비하고 있다.

여기서는 우선, 이것들 층 중, TFT(30)를 제외하는 각 층의 구성에 관해서 순서대로 설명한다.

제1 및 제2 층간 절연층(42 및 43)은 각각, 5000 내지 15000 Å 정도의 층을 가진 NSG(논실리케이트 글라스), PSG(인 실리케이트 글라스), BSG(붕소 실리케이트 글라스), BPSG(붕소인 실리케이트 글라스) 등의 실리케이트 글라스막, 질화실리콘막이나 산화실리콘막 등으로 이루어진다. 한편, TFT 어레이 기판(1)상에, TFT(30)의 기초가 되는 층간 절연층을 실리케이트 글라스막, 질화실리콘막이나 산화실리콘막 등으로 형성하여도 된다.

화소전극(11)은 예를 들면, ITO 막(인듐타이타늄사이드막) 등의 투명 도전성 박막으로 이루어진다. 이러한 화소전극(11)은 스파터링 처리 등에 의해 ITO 막 등을 약 50 내지 200 nm의 두께로 퇴적한 뒤, 포토리소그래피 공정, 예칭 공정을 실시하는 것 등에 의해 형성된다. 한편, 당해 액정장치(200)를 반사형의 액정장치에 사용하는 경우에는, AI 등 반사율이 높은 불투명한 재료로 화소전극(11)을 형성하여도 된다.

배향막(12)은 예를 들면, 폴리아미드 박막 등의 유기 박막으로 이루어진다. 이와 같은 배향막(12)은 예를 들면 폴리아미드계의 도포액을 도포한 뒤, 소정의 프리릴트각을 가지도록 또한 소정 방향에서 러빙 처리를 실시하는 것 등에 의해 형성된다. 공통 전극(21)은 대향기판(2)의 전면에 걸쳐 형성되어 있다. 이러한 공통 전극(21)은 예를 들면 스파터링 처리 등에 의해 ITO 막 등을 약 50 내지 200 nm의 두께로 퇴적한 뒤, 포토리소그래피 공정, 예칭 공정을 실시하는 것 등에 의해 형성된다.

배향막(22)은 예를 들면, 폴리아미드 박막 등의 유기 박막으로 이루어진다. 이와 같은 배향막(22)은 예를 들면 폴리아미드계의 도포액을 도포한 뒤, 소정의 프리릴트각을 가지도록 또한 소정 방향에서 러빙 처리를 실시하는 것 등에 의해 형성된다.

차광막(23)은 TFT(30)에 대향하는 소정 영역에 설치되어 있다. 이러한 차광막(23)은 상기한 프레임(53)과 같이, Cr이나 Ni 등의 금속 재료를 사용한 스파터링, 포토리소그래피 및 예칭에 의해 형성되거나, 카본이나 Ti를 포토레지스트에 분산한 수지 블랙 등의 재료로 형성된다. 차광막(23)은 TFT(30)의 반도체층(폴리실리콘막)(32)에 대한 차광 외에, 콘트라스트의 향상, 색재의 흔색 방지 등의 기능을 갖는다.

액정층(50)은 화소전극(11)과 공통 전극(21)이 대면하도록 배치된 TFT 어레이 기판(1)과 대향기판(2)과의 사이에서, 실재(52)(도 5 및 도 6 참조)에 의해 둘러싸인 공간에 액정이 진공흡입으로써 형성된다. 액정층(50)은 화소전극(11)으로부터의 전계가 인가되어 있지 않은 상태로 배향막(12 및 22)에 의해 소정의 배향 상태를 취한다. 액정층(50)은 예를 들면 일종 또는 수 종류의 네마틱 액정을 혼합한 액정으로 이루어진다. 실재(52)는 두개의 기판(1 및 2)을 그것들의 주변에서 맞붙이기 위한, 예를 들면 광경화성 수지나 열경화성 수지로 이루어지는 접착제이고, 양 기판간의 거리를 소정 값으로 하기 위한 스페이서가 흔입되어 있다.

다음에, TFT(30)에 관련되는 각 층의 구성에 관해서 순서대로 설명한다.

TFT(30)는 주사선(31)(게이트전극), 주사선(31)으로부터의 전계에 의해 채널이 형성되는 반도체층(32), 주사선(31)과 반도체층(32)을 절연하는 게이트 절연층(33), 반도체층(32)에 형성된 소스 영역(34), 데이터선(35)(소스 전극), 및 반도체층(32)에 형성된 드레인 영역(36)을 구비하고 있다. 드레인 영역(36)에는 복수의 화소전극(11) 중 대응하는 하나가 접속되어 있다. 소스 영역(34) 및 드레인 영역(36)은 후술하는 바와 같이, 반도체층(32)에 대하여, n형 또는 p형의 채널을 형성하는가에 따라서 소정 농도의 n형용 또는 p형용의 불순물을 도프함으로써 형성되어 있다. n형 채널의 TFT는 동작속도가 빠르다고 하는 이점이 있으며, 화소의 스위칭 소자인 TFT(30)로서 사용하는 경우가 많다.

TFT(30)를 구성하는 반도체층(32)은 예를 들면, TFT 어레이 기판(1)상에 a-Si(어모퍼스 실리콘)막을 형성 후, 어닐 처리를 실시하여 약 50 내지 200 nm의 두께로 고상 성장시킴으로써 형성한다. 이 때, n 채널형의 TFT(30)의 경우에는 Sb(안티몬), As(비소), P(인) 등의 V족 원소 불순물을 사용한 이온 주입 등에 의해 도프하여도 된다. 또한, p 채널형 TFT(30)의 경우에는 B(붕소), Ga(갈륨), In(인듐) 등의 III족 원소 불순물을 사용한 이온 주입 등에 의해 도프한다. 특히 TFT(30)를 LDD(Lightly Doped Drain) 구조를 가지는 n 채널형 TET로 하는 경우, p형의 반도체층(32)에 소스 영역(34) 및 드레인 영역(36) 중 채널 측에 각각 인접하는 일부에 P 등의 V족 원소 불순물에 의해 저농도 도프 영역을 형성하고, 마찬가지로 P 등의 V족 원소 불순물에 의해 고농도 도프 영역을 형성한다. 또한, p 채널형의 TFT(30)로 하는 경우, n형의 반도체층(32)에 B 등의 III족 원소 불순물을 사용하여 소스 영역(34) 및 드레인 영역(36)을 형성한다. 이와 같이 LDD 구조로 한 경우, 쇼트 채널 효과를 감소할 수 있는 이점을 얻을 수 있다. 한편, TFT(30)는 LDD 구조에 있어서의 저농도 도프 영역에 이온 주입한 오프세트 구조의 TFT로서도 되며, 게이트전극을 마스크로서 고농도의 불순물을 이온을 도프함으로써 자기 정합적으로 고농도인 소스 및 드레인 영역을 형성하는 셀프 얼라인형의 TFT로 하여도 된다. 또한, 게이트전극(31)을 2개 직렬로 설치하여 듀얼 게이트 구조로 하여도 되고, 게이트전극(31)을 3개 이상 직렬로 설치하여도 되는 것은 말할 것도 없다. 이러한 구성을 채용하면, TFT(30)의 오프 때에 있어서의 리크 전류가 감소되어, 크로스 토크 등의 발생을 억제할 수 있기 때문에, 고품위인 액정장치를 제공할 수 있다.

게이트 절연층(33)은 반도체층(32)을 약 900 내지 1300 °C의 온도에 의해 열 산화함으로써, 30 내지 150 nm 정도의 비교적 얇은 두께의 열 산화막을 형성하여 얻을 수 있다. 이에 의해 반도체층(32)과 게이트 절연층(33)의 계면상태가 뛰어난 양질의 절연막을 형성할 수 있다.

주사선(31)(게이트전극)은 강압 CVD법 등에 의해 폴리실리콘막을 퇴적한 뒤, 포토리소그래피 공정, 예칭 공정 등에 의해 형성된다. 혹은, AI 등의 금속막 또는 금속 실리사이드막으로 형성되어도 된다. 이 경우, 주사선(31)(게이트전극)을 차광막(23)이 덮는 영역의 일부 또는 전부에 대응하는 차광막으로서 배치하면, 금속막이나 금속 실리사이드막이 가지는 차광성에 의해, 차광막(23)의 일부 또는 전부를 생략하는 것도 가능해진다. 이 경우 특히, 대향기판(2)과 TFT 어레이 기판(1)의 맞붙이기 어긋남에 의한 화소 개구율의 저하를 막을 수 있는 이점이 있다.

데이터선(35)(소스 전극)은 화소전극(11)과 같이 ITO 막 등의 투명 도전성 박막으로 형성하여도 된다. 혹은, 스파터링 처리 등에 의해, 약 100nm 내지 500nm의 두께로 퇴적된 AI 등의 저저항 금속이나 금속 실리사이드 등으로 형성하여도 된다.

또한, 제1 층간 절연층(42)에는 소스 영역(34)으로 통하는 콘택트 흡(37) 및 드레인 영역(36)으로 통하는 콘택트 흡(38)이 각각 형성되어 있다. 이 소스 영역(34)에의 콘택트 흡(37)을 개재시켜, 데이터선(35)(소스 전극)은 소스 영역(34)에 전기적으로 접속된다. 나아가, 제2 층간 절연층(43)에는 드레인 영역(36)에의 콘택트 흡(38)이 형성되어 있다. 이 드레인 영역(36)에의 콘택트 흡(38)을 개재시켜, 화소전극(11)은 드레인 영역(36)에 전기적으로 접속된다. 상기한 화소전극(11)은, 이와 같이 구성된 제2 층간 절연층(43)의 윗면에 설치되어 있다. 각 콘택트 흡은 예를 들면, 반응성 예칭, 반응성 이온 빙 예칭 등의 드라이 예칭에 의해 형성하면, 개구 크기의 미세화가 가능해져, 화소의 고개구율화가 실현된다.

한편, 일반적으로는 채널이 형성되는 반도체층(32)은 빛이 입사하면 p-Si가 갖는 광전변환 효과에 의해 광전류가 발생하고 말아 TFT(30)의 트랜지스터 특성이 열화하나, 본 실시예에서는, 대향기판(2)에는 각 TFT(30)에 각각 대향하는 위치에 차광막(23)이 형성되어 있으므로, 입사광이 반도체층(32)에 입사하는 것이 방지된다. 나아가 이것에 더하여 또는 대신하여, 게이트전극을 위쪽에서 덮도록 데이터선(35)을 AI 등의 불투명한 금속박막으로 형성하면, 차광막(23)과 함께 또는 단독으로, 반도체층(32)으로의 입사광(즉, 도 7에서 위쪽에서의 빛)의 입사를 효과적으로 막을 수 있다.

도 10에 있어서, 화소전극(11)에는 축적용량(70)이 각각 설치되어 있다. 이 축적용량(70)은 보다 구체적으로는, 반도체층(32)과 동일 공정에 의해 형성되는 제1 축적용량 전극층(32'), 게이트 절연층(33)과 동일 공정에 의해 형성되는 절연층(33'), 주사선(31)과 동일 공정에 의해 형성되는 용량선(31')(제2 축적용량 전극), 제1 및 제2 층간 절연층(42 및 43), 및 제1과 제2 층간 절연층(42 및 43)을 개재시켜 용량선(31')에 대향하는 화소전극(11)의 일부로 구성되어 있다. 이와 같이 축적용량(70)이 설치되어 있기 때문에, 드티비가 작더라도 고세밀한 표시가 가능하게 된다.

도 11의 단면도에 나타내는 바와 같이, 프레임(53)에 대향하고 또한 복수의 주사선(31)의 위쪽 위치에 있어서 제1 층간 절연층(42)상을 실드선(80)은 통과한다. 그리고, 이 실드선(80)은 그 대부분이, 상기한 데이터선(35)과 동일 공정으로 형성된 AI 등의 금속박막으로 이루어지는 저저항인 배선이다. 이와 같이 액정장치(200)의 제조 프로세스에 있어서, 실드선(80)과 데이터선(35)을 일괄하여 형성할 수 있으므로, 제조상 유리하다.

본 실시예에서는 특히, TFT(30)는 폴리실리콘 타입의 TFT이므로, TFT(30)의 형성시에 동일 박막 형성공정에서, 생플링회로(301), 데이터선 구동회로(101), 주사선 구동회로(104) 등과 같이 폴리실리콘 TFT 타입의 TFT(302) 등으로 구성된 주변회로를 형성할 수 있으므로 제조상 유리하다. 예를 들면, 이것을 주변회로는 n 채널형 폴리실리콘 TFT 및 p 채널형 폴리실리콘 TFT에서 구성되는 상보 구조인 복수의 TFT에서 TFT 어레이 기판(1)상의 주변부분에 형성된다.

한편, 도 10 및 도 11에는 나타내고 있지 않으나, 액정장치(200)에 있어서는, 대향기판(2)의 투사광이 입사하는 측 및 TFT 어레이 기판(1)의 투사광이 출사하는 측에는 각각 예를 들면, TN(트위스티드 네마틱) 모드, STN(슈퍼 TN) 모드, D-STN(더블-STN) 모드 등의 동작 모드나, 노멀리 화이트 모드/노멀리 블랙 모드의 별도에 따라서, 편광 필름, 위상차 필름, 편광판 등이 소정의 방향으로 배치된다.

(본 발명 액정장치의 전체 구성)

제1 및 제2 실시예인 액정장치의 전체 구성에 관해서 설명한다.

도 12는 본 발명 액정장치의 전체 구성을 나타내는 평면도이고, 도 13은 도 12의 H-H' 단면도이다. 도 12에 나타내어지는 바와 같이, 생플링회로(301)는 도 1 및 도 4의 사선영역에서 나타내는 바와 같이, 또 도 12 및 도 13에 나타내는 바와 같이, 대향기판(2)에 형성된 차광성의 프레임(53)에 대향하는 위치에 있어서 TFT 어레이 기판(1)상에 설치되어 있으며, 데이터선 구동회로(101) 및 주사선 구동회로(104)는 액정층(50)에 면하지 않은 TFT 어레이 기판(1)이 좁고 가늘며 긴 주변부분 상에 설치되어 있다. TFT 어레이 기판(1)의 위에는, 화상표시 영역의 주위에서 양 기판을 맞붙여서 액정층(50)을 포위하는 실부재의 일례로서의 광경화성 수지로 이루어지는 실재(52)가 화상표시 영역을 따라 설치되어 있다. 그리고, 대향기판(2) 상에 있어서의 화상표시 영역과 실재(52)와의 사이에는, 차광성의 프레임(53)이 설치되어 있다.

프레임(53)은 뒤에 화상표시 영역에 대응하여 개구부가 설치된 차광성의 케이스에 TFT 어레이 기판(1)이 넣어진 경우에, 당해 화상표시 영역이 제조 오차 등에 의해 당해 케이스의 개구의 테두리에 숨어 버리지 않도록, 즉, 예를 들면 TFT 어레이 기판(1)의 케이스에 대한 수백 μm 정도의 어긋남을 허용하도록, 화상표시 영역의 주위에 적어도 500 μm 이상의 폭을 가지는 대상(帶狀)의 차광성 재료로 형성된 것이다. 이러한 차광성의 프레임(53)은 예를 들면, Cr(크롬), Ni(니켈), Al(알루미늄) 등의 금속재료를 사용한 스파터링, 포토리소그래피 공정 및 예칭 공정 등에 의해 대향기판(2)에 형성된다. 혹은, 카본이나 Ti(티타늄)을 포토레지스트에 분산한 수지 블랙 등의 재료로 형성된다. 또한, TFT 어레이 기판(1)상에 차광성의 프레임(53)을 설치하여도 된다. 프레임(53)을 TFT 어레이 기판(1)상에 내장하면, TFT 어레이 기판(1)과 대향기판(2)과의 맞붙이기 공정에서의 정밀도의 격차로 화소의 개구 영역이 영향을 받는 일이 없기 때문에, 액정장치의 투과율을 고정밀도로 유지할 수가 있다.

실재(52)의 외측 영역에는, 화상표시 영역의 하변을 따라 데이터선 구동회로(101) 및 외부 일력단자(실장 단자)(102)가 설치되어 있고, 화상표시 영역의 좌우 2변을 따라 주사선 구동회로(104)가 화상표시 영역의 양측에 설치되어 있다. 그리고, 실재(52)와 거의 같은 윤곽을 가지는 대향기판(2)이 당해 실재(52)에 의해 TFT 어레이 기판(1)에 고착되어 있다.

이상과 같이 실드선(80) 및 생플링회로(301)는 TFT 어레이 기판(1)상의 프레임(53)의 밑에 설치되어 있으므로, TFT 어레이 기판(1)상의 공간 절약을 도모할 수 있어, 예를 들면, 주사선 구동회로(104)나 데이터선 구동회로(101)를 TFT 어레이 기판(1)의 주변부분에 여유를 가지고 형성할 수 있으며, 실드선(80)의 형성에 의해 액정장치(200)에 있어서의 유효 표시면적이 감소하는 일도 거의 또는 전혀 없다.

또한, 이상 설명한 액정장치(200)는 컬러 액정 프로젝터에 적용되기 때문에, 3개의 액정장치(2000)가 RGB용의 라이트 밸브로서 각각 사용되고, 각 패널에는 각각 RGB색 분해용의 다이크로의 미러를 개재시켜 분해된 각 색의 빛이 입사광으로서 각각 입사되게 된다. 따라서, 각 실시예에서는, 대향기판(2)에 컬러 필터는 설치되어 있지 않다. 그러나, 액정장치(200)에 있어서도 차광층(23)이 형성되어 있지 않은 화소전극(11)에 대향하는 소정 영역에 RGB의 컬러 필터를 그 보호막과 함께, 대향기판(2) 상에 형성하여도 된다. 혹은 TFT 어레이 기판(1)상의 각 화소에 대응하도록, RGB의 컬러 레지스트에 의해 컬러 필터층을 내장하여도 된다. 이와 같이 하면, 액정 프로젝터이외의 직사형이나 반사형의 컬러 액정 텔레비전 등의 컬러 액정장치에 본 실시예의 액정장치를 적용할 수 있다. 나아가, 대향기판(2)상에 1화소 1개에 대응하도록 마이크로 렌즈를 형성하여도 된다. 이와 같이 하면, 입사광의 집광 효율을 향상하는 것으로, 밝은 액정장치를 실현할 수 있다. 나아가 또한, 대향기판(2)상에 어느 층의 굴절율과도 상위하는 간섭층을 퇴적하는 것으로, 빛의 간섭을 이용하여, RGB색을 만들어내는 다이크로의 필터를 형성하여도 된다. 이 다이크로의 필터 부착 대향기판에 의하면, 보다 밝은 컬러 액정장치를 실현할 수 있다.

액정장치(200)에 있어서, TFT 어레이 기판(1)측에서의 액정분자의 배향 불량을 억제하기 위해서, 제2 층간 절연층(43)의 위에 추가로 평탄화막을 스핀 코트 등으로 도포 하여도 되며, 또는 CMP 처리를 실시하여도 된다. 혹은, 제2 층간 절연층(43)을 평탄화막으로 형성하여도 된다.

액정장치(200)의 스위칭 소자는 정스태거형 또는 코플레이너(?)형의 폴리실리콘 TFT라고 하여 설명하였으나, 역스태거형의 TFT나 어모퍼스 실리콘 TFT 등의 다른 형식의 TFT에 대해서도, 본 실시예는 유효하다.

액정장치(200)에 있어서는, 일례로서 액정층(50)을 네마틱 액정으로 구성하였으나, 액정을 고분자 중에 미소립으로서 분산시킨 고분자 분산형 액정을 사용하면, 배향막(12 및 22), 및 상기한 편광 필름, 편광판 등이 불필요해져, 빛 이용 효율이 높아지는 것에 의한 액정장치의 고워도화나 저소비전력화의 이점을 얻을 수 있다. 나아가, 화소전극(11)을 AI 등의 반사율이 높은 금속막으로 구성함으로써, 액정장치(200)를 반사형 액정장치에 적용하는 경우에는, 전압 무인가 상태에서 액정 분자가 거의 수직 배향된 SH(슈퍼 호메오토로픽(?)?)형 액정 등을 사용하여도 된다. 나아가 또한, 액정장치(200)에 있어서는, 액정층(50)에 대하여 수직인 전계(종전계)를 인가하도록 대향기판(2) 측에 공통전극(21)을 설치하고 있으나, 액정층(50)에 평행한 전계(횡전계)를 인가하도록 한 쌍의 횡전계 발생용의 전극으로 화소전극(11)을 각각 구성하는(즉, 대향기판(2) 측에는 종전계 발생용의 전극을 설치하는 일없이, TFT 어레이 기판(1) 측에 횡전계 발생용의 전극을 설치한다) 것도 가능하다. 이와 같이 횡전계를 사용하면, 종전계를 사용한 경우보다도 시야각을 넓히는 데에 있어서 유리하다. 기타, 각종 액정재료(액정층), 동작 모드, 액정배열, 구동방법 등에 본 실시예를 적용할 수 있다.

이상 설명한 실시예에 있어서 나아가, 프레임(53) 밑이나 TFT 어레이 기판(1)의 주변부에, 프리차지 회로, 검사회로 등의 공지된 주변회로를 설치하여도 된다. 프리차지 회로는 콘트라스트비의 향상, 데이터선(35)의 전위 레벨의 안정, 표시화면상의 라인 고르지 못함의 감소 등을 목적으로, 데이터선(35)에 대하여 데이터선 구동회로(101)로부터 공급되는 데이터 신호에 선행하는 타이밍으로, 프리차지 신호를 공급함으로써, 데이터 신호를 데이터선(35)에 기입할 때의 부하를 경감하는 회로이다. 예를 들면, 일본국 공개특허공보 제(평)7-295520호에, 이와 같은 프리차지 회로의 일례가 개시되어 있다. 다른 한편, 검사회로는 프레임(53) 밑이나 TFT 어레이 기판의 주변부에 제조 도중이나 출하시의 당해 액정장치의 품질, 결함 등을 검사하기 위한 회로이다.

나아가 또한, 이상의 실시예에 있어서, TFT(30)에 대신하여 TFD(Thin Film Diode) 등의 2단자형 비선형 소자 등으로 스위칭 소자를 구성하여도 된다. 또한, 석영기판, 하드 글라스 등의 대신에 실리콘 기판에 스위칭 소자를 구성하여도 된다. 이 경우, 데이터선 및 주사선 중 한편의 선을 대향기판에 배치하여 대향전극으로서 기능시켜, TFT 어레이 기판에 설치된 다른 쪽의 선과 화소전극과의 사이에 스위칭 소자를 각각 배치하여 액정 구동한다. 이와 같이 구성하여도, 화소신호선이나 데이터선을 클록 신호선으로부터 실드함으로써, 고주파 클록 노이즈의 화상 신호나 데이터 신호에의 끼어 들을 방지하는 효과는 발휘된다. 상술한 실시예는 액정장치를 일례로서 설명하였으나, 액정장치에 한하는 것이 아니라, 일렉트로 루미네센스, 플라즈마 디스플레이 등의 각종 전기 광학장치에도 적용 가능하다.

(전자 기기)

다음에, 이상 상세히 설명한 액정장치(200)를 구비한 전자 기기의 실시예에 관해서도 14에서 도 18을 참조하여 설명한다.

우선 도 14에, 이와 같이 액정장치(200)를 구비한 전자 기기의 개략 구성을 나타낸다.

도 14에 있어서, 전자 기기는 표시정보 출력원(1000), 표시정보 처리 회로(1002), 구동회로(1004), 액정장치(200), 클록발생 회로(1008) 및 전원회로(1010)를 구비하여 구성되어 있다. 표시정보 출력원(1000)은 ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 광디스크장치 등의 메모리, 텔레비전 신호를 동조하여 출력하는 동조회로 등을 포함하여, 클록발생 회로(1008)로부터의 클록 신호에 기초하여, 소정 포맷의 화상 신호 등의 표시정보를 표시정보 처리 회로(1002)에 출력한다. 표시정보 처리 회로(1002)는 종폭-극성 반전회로, 직렬-병렬 변환회로, 로테이션 회로, 감마 보정회로, 클램프 회로 등의 공지된 각종 처리회로를 포함하여 구성되어 있고, 클록 신호에 따라서 입력된 표시정보로부터 디지털 신호를 순차 생성하여, 클록 신호(CLK)와 함께 구동회로(1004)에 출력한다. 구동회로(1004)는 액정장치(200)를 구동한다. 전원회로(1010)는 상술한 각 회로에 소정 전원을 공급한다. 한편, 액정장치(200)를 구성하는 TFT 어레이 기판(1) 상에, 구동회로(1004)를 탑재하여도 되며, 이에 더하여 표시정보 처리 회로(1002)를 탑재하여도 된다.

다음에 도 15에서 도 18에, 이와 같이 구성된 전자 기기의 구체 예를 각각 나타낸다.

도 15에 있어서, 전자 기기의 일례인 액정 프로젝터(1100)는 상술한 구동회로(1004)가 TFT 어레이 기판상에 탑재된 액정장치(200)를 포함하는 액정 모듈을 3개 준비하여, 각각 RGB용의 라이트 밸브(200R, 200G 및 200B)로서 사용한 프로젝터로서 구성되어 있다. 액정 프로젝터(1100)에서는, 금속 할라이드 램프 등의 백색광원의 램프 유닛(1102)으로부터 투사광이 발생되면, 3장의 미러(1106) 및 2장의 다이크로의 미러(1108)에 의해서, RGB의 3원색에 대응하는 광 성분(R, G, B)으로 나누어지고, 각 색에 대응하는 라이트 밸브(200R, 200G 및 200B)에 각각 인도된다. 이 때 특히 B광은 긴 광로에 의한 빛 손실을 막기 위해서, 일사 렌즈(1122), 렐레이 렌즈(1123) 및 출사 렌즈(1124)로 이루어지는 렐레이 렌즈계(1121)를 개재시켜 인도된다. 그리고, 라이트 밸브(200R, 200G 및 200B)에 의해 각각 변조된 3원색에 대응하는 광 성분은 다이크로의 프리즘(1112)에 의해 다시 합성된 뒤, 투사 렌즈(1114)를 개재시켜 스크린(1120)에 컬러 화상으로서 투사된다.

본 실시예에 있어서는 특히, 상기한 바와 같이 차광층을 TFT의 아래쪽에도 설치하여 놓으면, 당해 액정장치(200)로부터의 일사광에 근거하는 액정*프로젝터내의 투사광학계에 의한 반사광, 일사광이 통과할 때의 TFT 어레이 기판의 표면에서의 반사광, 다른 액정장치에서 출사된 뒤에 다이크로익 프리즘(1112)을 훠뚫고 오는 일사광의 일부(R광 및 G광의 일부) 등이, 복귀 광으로서 TFT 어레이 기판 측에서 일사하여도, 화소전극의 스위칭용 TFT 등의 채널에 대한 차광을 충분히 할 수 있다. 이 경우, 소형화에 알맞은 프리즘을 투사광학계에 사용하여도, 각 액정장치의 TFT 어레이 기판과 프리즘과의 사이에서, 복귀 광 방지용의 AR필름을 붙이거나, 편광판에 AR피막 처리를 실시하거나 하는 것이 불필요해지므로, 구성을 소형이고 또 간이화하는 데에 있어서 대단히 유리하다.

도 16에 있어서, 전자 기기의 다른 예인 멀티미디어 대용의 캡톱형 퍼스널 컴퓨터(PC)(1200)는 상술한 액정장치(200)가 둑커버 케이스 안에 구비되고 있고, 나아가 CPU, 메모리, 모뎀 등을 수용함과 동시에 키보드(1202)가 편입된 본체(1204)를 구비하고 있다.

도 17에 있어서, 전자 기기의 다른 예인 휴출기(1300)는 금속 프레임(1302)내에 상기한 구동회로(1004)가 TFT 어레이 기판상에 탑재되어 액정모듈을 이루는 액정장치(200)가, 백 라이트(1306a)를 포함하는 라이트 가이드(1306), 회로기판(1308), 제1 및 제2의 실드판(1310 및 1312), 두 개의 탄성 도전체(1314 및 1316), 및 필름 캐리어 테이프(1318)와 함께 수용되어 있다. 이 예의 경우, 상기한 표시정보 처리 회로(1002)(도 11 참조)는 회로기판(1308)에 탑재하여도 되고, 액정장치(200)의 TFT 어레이 기판상에 탑재하여도 된다. 나아가, 상기한 구동회로(1004)를 회로기판(1308)상에 탑재하는 것도 가능하다.

한편, 도 17에 나타내는 예는 휴출기이므로, 회로기판(1308) 등이 설치되어 있다. 그러나, 구동회로(1004)나 나아가 표시정보 처리 회로(1002)를 탑재하여 액정 모듈을 이루는 액정장치(200)의 경우에는, 금속 프레임(1302)내에 액정장치(200)를 고정한 것을 액정장치로서, 혹은 이것에 더하여 라이트 가이드(1306)를 편입한 백 라이트식의 액정장치로서, 생산, 판매, 사용 등을 하는 것도 가능하다.

또한 도 18에 나타내는 바와 같이, 구동회로(1004)나 표시정보 처리 회로(1002)를 탑재하지 않은 액정장치(200)의 경우에는, 구동회로(1004)나 표시정보 처리 회로(1002)를 포함하는 IC(1324)가 폴리아미드 테이프(1322)상에 설치된 TCP(Tape Carrier Package)(1320)에 TFT 어레이 기판(1)의 주변부에 설치된 이방성 도전 필름을 개재시켜 물리적 또 전기적으로 접속하고, 액정장치로서 생산, 판매, 사용 등을 할 수도 있다.

이상 도 15에서 도 18을 참조하여 설명한 전자 기기 외에도, 액정 텔레비전, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 전자수첩, 전자계산기, 워드 프로세서, 엔지니어링 워크 스테이션(EWS), 휴대전화, 텔레비전 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 장치 등을 도 14에 나타낸 전자 기기의 예로서 들 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 고주파 클록 노이즈의 발생이 감소되어 있고, 고품위의 화상표시가 가능하며, 더구나 기판 크기에 비하여 화상표시 영역이 큰 액정장치(200)를 구비한 각종 전자 기기를 실현할 수 있다.

산업상이용가능성

본 발명의 전기 광학장치에 의하면, 기판에 배선된 정전위의 도전선에 의해, 화상 신호선은, 클록 신호선 등의 제어 신호선으로부터 실드되어 있으므로, 클록 신호선으로부터 화상 신호선으로의 고주파 클록 노이즈 등의 끼어 들을 감소할 수 있고, 고해상도의 화상을 표시하기 위한 고주파수의 화상 신호에 따라서 고품위의 화상표시를 행할 수 있다. 더구나, 화상 신호선을 데이터 신호 공급수단의 양측으로 끼어 있는 구성에 의해, 다상의 직렬-병렬 변환에 대응하는 다수의 화상 신호선을 배선하는 경우에도, 데이터 신호 공급수단의 양측에 균형 있게 배선할 수 있으며, 한정된 기판 크기에서의 화면의 대형화를 도모할 수도 있다. 또한, 화상표시 영역 및 복수의 데이터선도 실드함으로써, 데이터선상의 데이터 신호 등에 있어서의, 고주파 클록 노이즈 발생을 감소할 수 있고, 보다 고품위의 화상표시가 가능해진다.

또한, 본 발명의 전자 기기에 의하면, 고주파 클록 노이즈가 감소되어 있고, 기판 크기에 비하여 화상표시 영역이 큰 고품위의 화상표시가 가능한 액정 프로젝터, 퍼스널 컴퓨터, 휴출기 등의 여러 가지 전자 기기를 실현할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판상에는 복수의 주사선과, 상기 복수의 주사선에 교차하는 복수의 데이터선과, 상기 복수의 주사선과 데이터선에 접속된 복수의 스위칭 소자와, 상기 복수의 스위칭 소자에 접속된 복수의 화소전극과, 클록 신호에 기초하여 화상 신호에 대응하는 데이터 신호를 상기 복수의 데이터선에 공급하는 데이터 신호 공급수단과, 제1 외부 입력단자로부터 입력되는 상기 화상 신호를 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 화상 신호선과, 제2 외부 입력단자로부터 입력되는 상기 클록 신호를 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 클록 신호선과, 상기 화상 신호선을 상기 클록 신호선으로부터 전기적으로 실드하는 정전위의 도전선을 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 도전선은 상기 데이터 신호 공급수단에 정전위의 전원을 공급하는 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 정전위 선은 상이한 정전위의 전원을 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 제1 및 제2 정전위 선으로 이루어지며,

상기 제1 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 기판상에서 상기 화상 신호선을 둘러싸고,

상기 제2 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 기판상에서 상기 클록 신호선을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 4.

제2항 또는 3항에 있어서, 상기 데이터 신호 공급수단은 상기 화상 신호를 생플링하는 생플링회로와, 상기 정전위 선으로부터 전원공급을 받아 상기 클록 신호에 기초하여 상기 생플링회로를 구동하는 데이터선 구동회로를 구비하고,

상기 화상 신호선과 상기 클록 신호선은 상기 기판상에서 상기 데이터선 구동회로에 대하여 반대방향으로 이어져 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 외부 입력단자는 상기 기판의 주변부에서 서로 소정 간격을 사이에 두고 배치되어 있고, 상기 제1 및 제2 외부 입력단자의 사이에는, 상기 정전위의 전원을 상기 정전위 선에 입력하기 위한 제3 외부 입력단자가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 6.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도전선은 상기 복수의 화소전극에 의해 규정되는 화상표시 영역 및 상기 복수의 데이터선을 상기 기판상에서 둘러싸도록 연장 설치된 것 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 기판에 대향하여 대향기판이 설치되고 있고, 상기 화상표시 영역의 윤곽을 따라 상기 기판 및 상기 대향기판 중 적어도 한 쪽에 형성된 차광성의 프레임을 더 구비하며,

상기 도전선은 상기 프레임에 대향하는 위치에 있어서 상기 프레임을 따라 상기 기판에 설치된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 8.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도전선 및 상기 데이터선은 동일한 저저항 금속재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 9.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 화상 신호선 및 클록 신호선 사이에 개재하는 상기 도전선 부분 및 상기 화상 신호선과 클록 신호선은, 상기 기판에 평행한 동일 평면상에 형성된 동일한 저저항 금속층으로 구성된 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 10.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 화소전극에 소정량의 용량을 부여하는 용량선을 더 구비하고, 상기 용량선이 상기 도전선에 접속된 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 11.

기판상에 복수의 데이터선과, 상기 복수의 데이터선에 교차하는 복수의 주사선과, 상기 복수의 데이터선 및 주사선에 접속된 복수의 스위칭 소자와, 상기 복수의 스위칭 소자에 접속된 복수의 화소전극과, 화상 신호가 공급되는 복수의 화상 신호선과, 클록 신호를 포함하는 제어 신호가 공급되는 복수의 제어 신호선과, 상기 화상 신호선 및 상기 제어 신호선을 각각 개재시켜 상기 화상 신호 및 상기 제어 신호가 입력되고, 상기 화상 신호에 대응하는 데이터 신호를 상기 제어 신호에 기초하여 상기 복수의 데이터선에 공급하는 데이터 신호 공급수단을 구비하며,

상기 복수의 화상 신호선 중 제1 화상 신호선 군은 상기 기판상에서 상기 데이터 신호 공급수단의 한편 쪽으로 이어져 있고, 상기 복수의 화상 신호선 중 제2 화상 신호선 군은 상기 제1 기판상에서 상기 데이터 신호 공급수단의 다른 쪽으로 이어져 있고, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 상기 복수의 제어 신호선으로부터 각각 전기적으로 실드하는 적어도 1개의 도전선을 상기 기판상에 더 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 도전선은 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사 기간 보다도 짧은 주기를 가지는 고주파 제어 신호를 공급하는 고주파 제어 신호선으로부터 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 실드하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군과 상기 고주파 제어 신호선과의 사이에는, 상기 도전선과 함께 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사 기간 보다도 짧지 않은 주기를 가지는 저주파 제어 신호를 공급하는 저주파 제어 신호선이 배선되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 제1 화상 신호선 군에 접속되어 있어 외부 화상 신호원에서 상기 화상 신호가 각각 입력되는 복수의 제1 외부 입력 단자와, 상기 제2 화상 신호선 군에 접속되어 있어 상기 외부 화상 신호원에서 상기 화상 신호가 각각 입력되는 복수의 제2 외부 입력단자와, 상기 제어 신호선에 접속되어 있어 외부 제어 신호원에서 상기 제어 신호가 각각 입력되는 복수의 제3 외부 입력단자와, 상기 도전선에 각각 접속된 복수의 제4 외부 입력단자를 상기 기판의 주변부상에 더 구비하고, 상기 제1 및 제2 외부 입력단자의 사이에는 상기 제3 외부 입력단자가 배치되어 있으며, 상기 제1 및 제3 외부 입력단자의 사이 및 상기 제3 및 제2 외부 입력단자의 사이에는 상기 제4 외부 입력단자가 각각 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 도전선은 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사 기간 보다도 짧은 주기를 가지는 고주파 제어 신호를 공급하는 고주파 제어 신호선으로부터, 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 실드하고,

상기 제3 외부 입력단자 중 상기 제4 외부 입력단자에 인접하는 단자는 상기 복수의 제어 신호선 중 적어도 상기 화상 신호의 수평 주사 기간 보다도 짧지 않은 주기를 가지는 저주파 제어 신호를 공급하는 저주파 제어 신호선에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 16.

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도전선은 상기 데이터 신호 공급수단에 정전위의 데이터선 구동용 전원을 공급하는 데이터선 구동용 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 데이터선 구동용 정전위 선은 상이한 정전위의 전원을 상기 데이터 신호 공급수단에 공급하는 제1 및 제2 정전위 선으로 이루어지며,

상기 제1 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 기판상에서 상기 제1 및 제2 화상 신호선 군을 둘러싸고,

상기 제2 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 기판상에서 상기 제어 신호선을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 18.

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도전선은 상기 복수의 화소전극에 의해 규정되는 화상표시 영역 및 상기 복수의 데이터선을 상기 기판상에서 둘러싸도록 연장 설치된 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 기판에 대향하여 대향기판이 설치되어 있고, 상기 화상표시 영역의 윤곽을 따라 상기 기판 및 대향기판 중 적어도 한쪽에 형성된 차광성의 프레임을 더 구비하고,

상기 도전선은 상기 프레임에 대향하는 위치에 있어서 상기 프레임을 따라 상기 기판에 설치된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 20.

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도전선 및 상기 데이터선은 동일한 저저항 금속재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 21.

제11항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 화소전극에 소정량의 용량을 부여하는 용량선을 상기 기판상에 더 구비하고, 상기 용량선이 상기 도전선에 접속된 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 22.

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 주사 신호를 상기 복수의 주사선에 공급하는 주사 신호 공급수단을 상기 기판상에 더 구비하며,

상기 도전선은 상기 주사 신호 공급수단에 정전위의 주사선 구동용 전원을 공급하는 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 주사 신호 공급수단은 상기 복수의 화소전극에 의해 규정되는 화상표시 영역의 양측에 설치되어 있고,

상기 주사선 구동용 정전위 선으로 구성된 상기 도전선 부분은 상기 화상표시 영역 및 상기 복수의 데이터선을 상기 제1 기판상에서 둘러싸도록 또한 상기 주사선 공급수단에 상기 주사선 구동용 전원을 리던던트 방식으로 공급하도록 연장 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 데이터 신호 공급수단은 상기 화상 신호를 샘플링하는 샘플링회로와, 상기 제어 신호에 기초하여 상기 샘플링회로를 구동하는 데이터선 구동회로를 구비하고,

상기 제1 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과 상기 제2 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과는, 상기 데이터선 구동회로와 상기 샘플링회로와의 사이에서 적어도 1개의 화상 신호선마다 상기 데이터선 구동회로의 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 25.

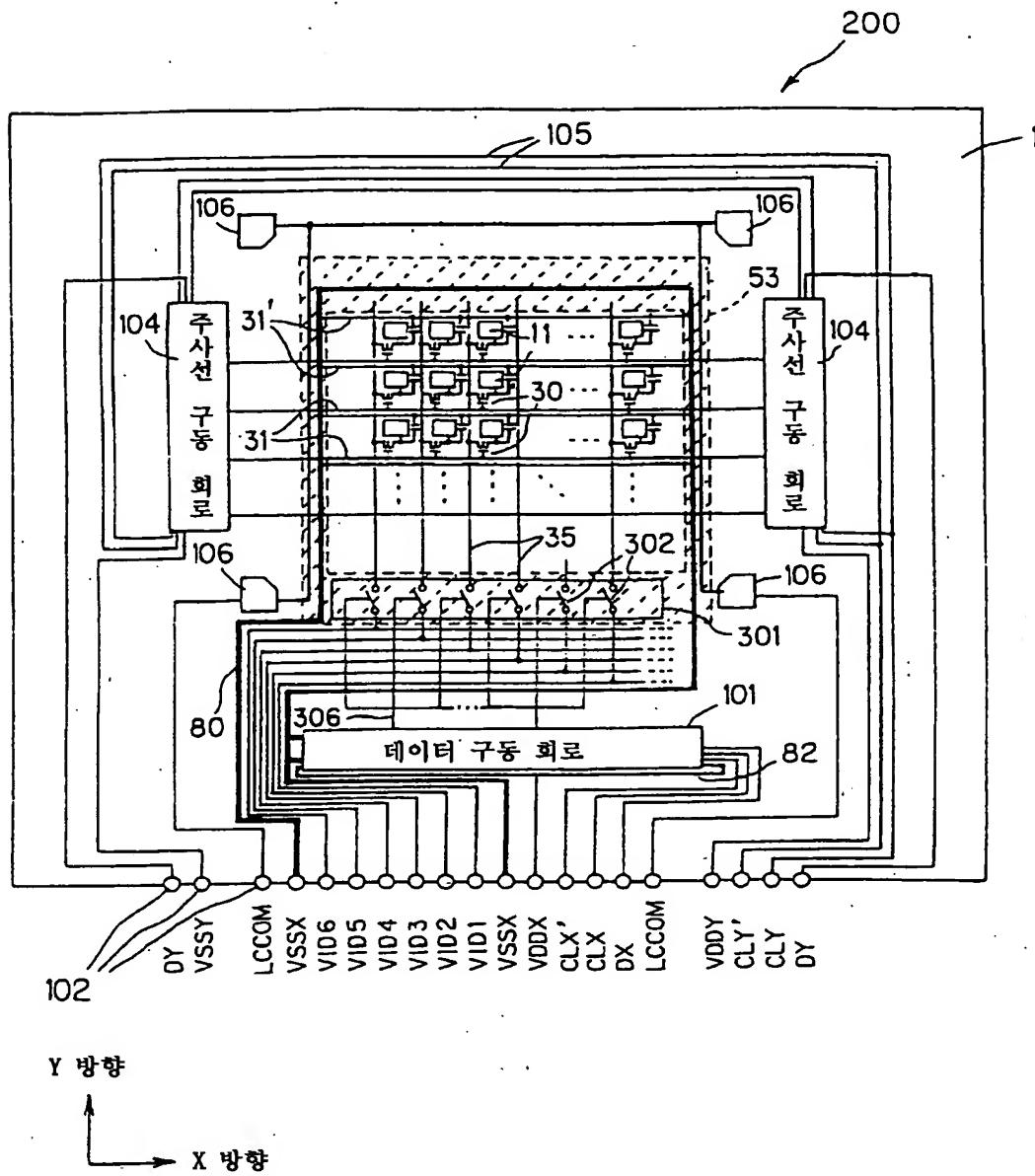
제24항에 있어서, 상기 데이터 신호 공급수단은 상기 데이터선마다 상기 데이터 신호의 전압극성을 반전하고, 상기 제1 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선과 상기 제2 화상 신호선 군에 포함되는 화상 신호선은 상호 인접하는 2개의 데이터선에 대응하는 2개의 화상 신호선을 쌍으로 하여 상기 데이터선 구동회로의 양측에서 빗살 모양으로 교대로 이어져 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

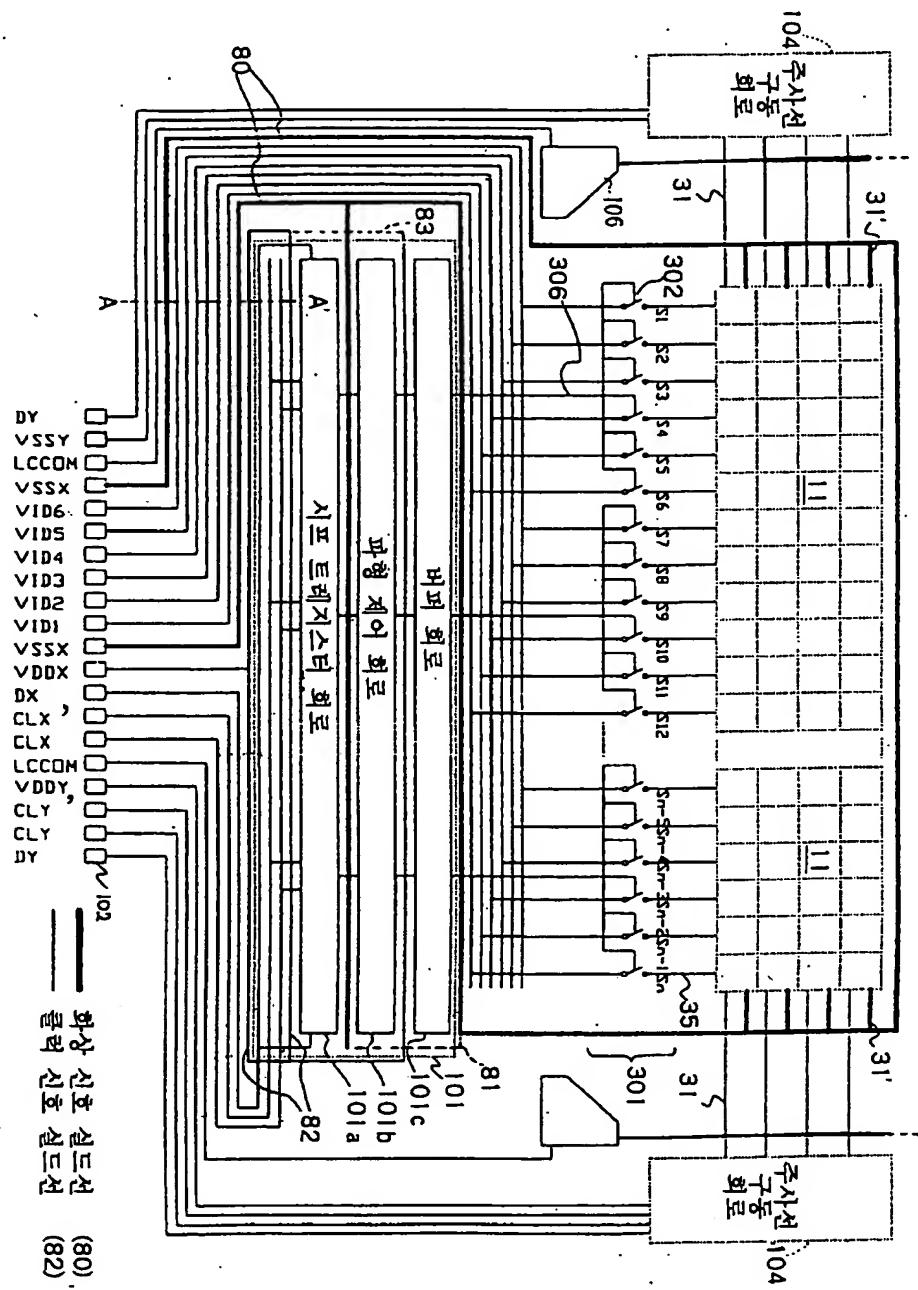
청구항 26.

제1항 내지 제3항 또는 제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 기재한 전기 광학장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

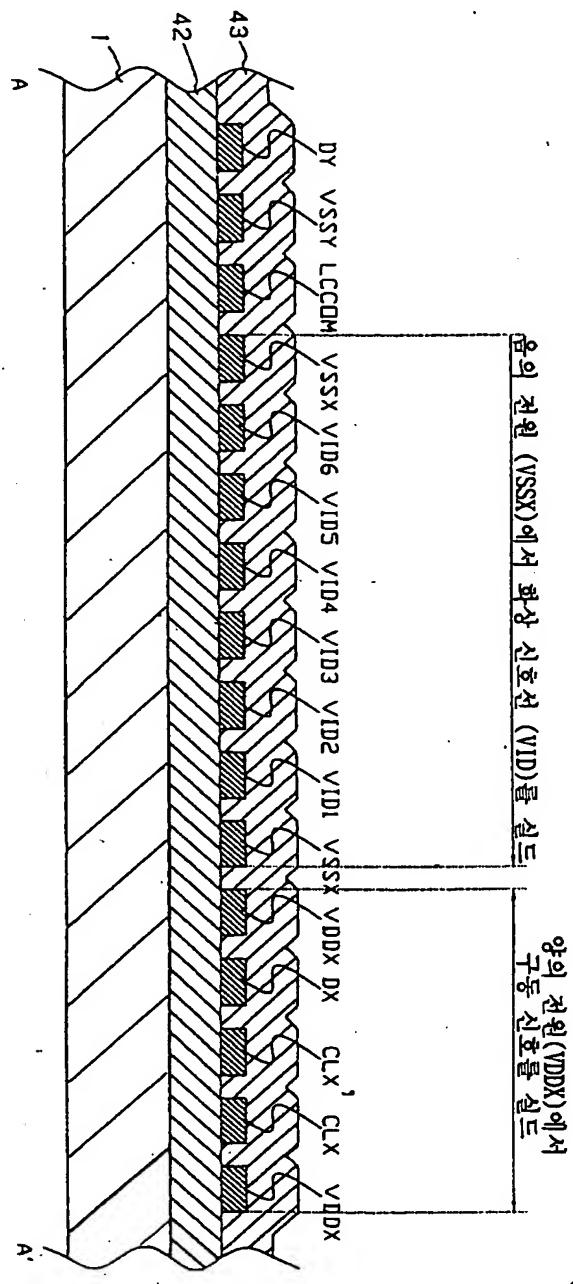
도면

도면 1

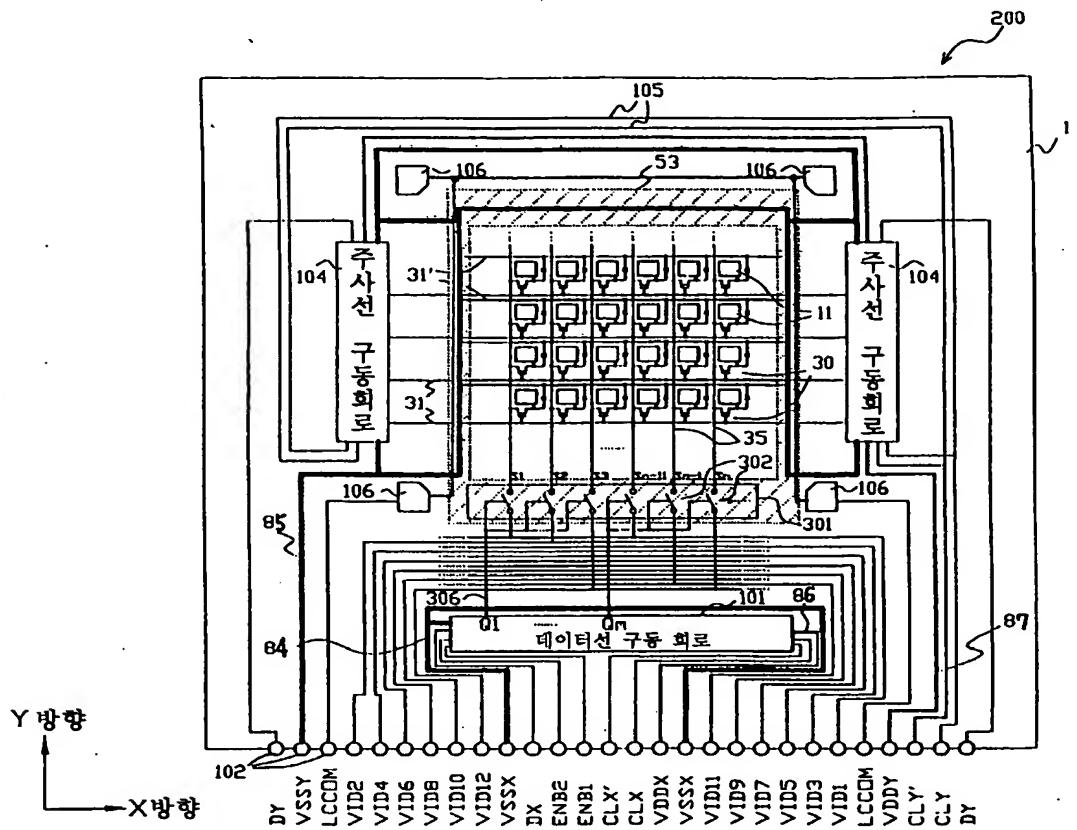




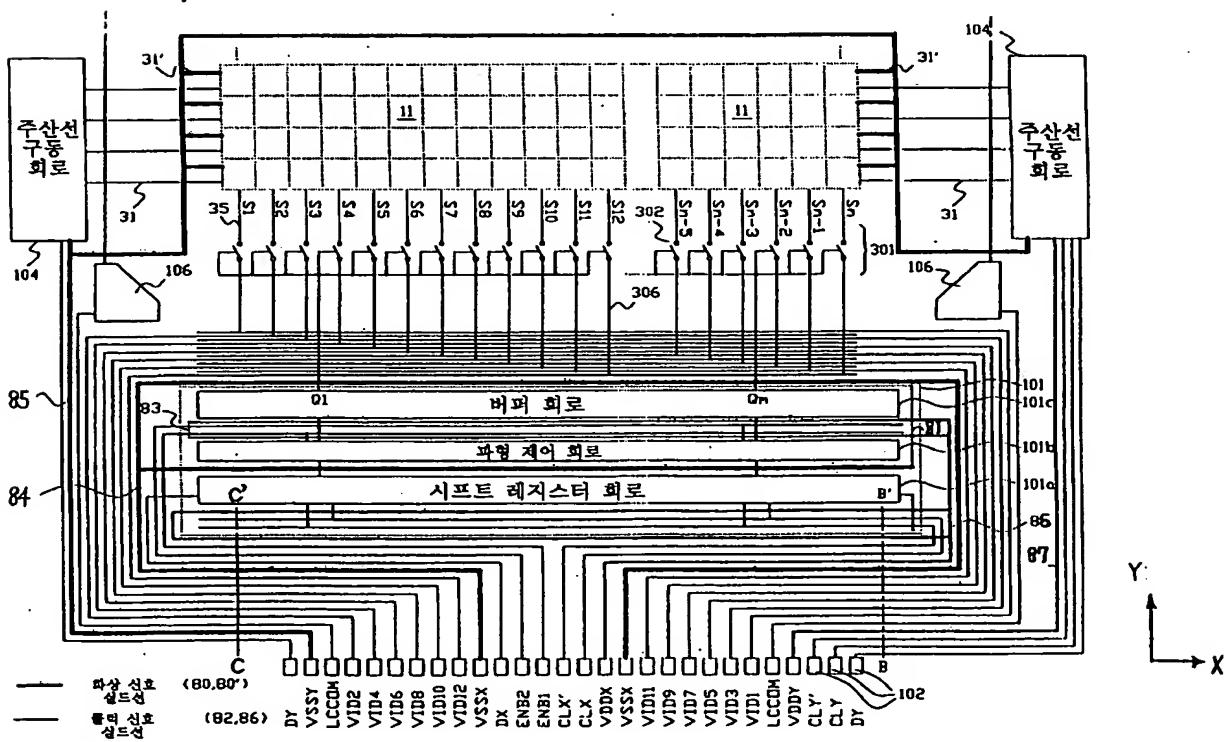
도면 3



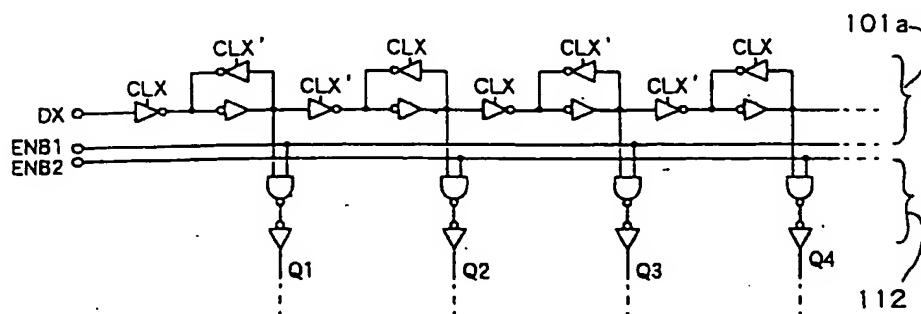
도연 4



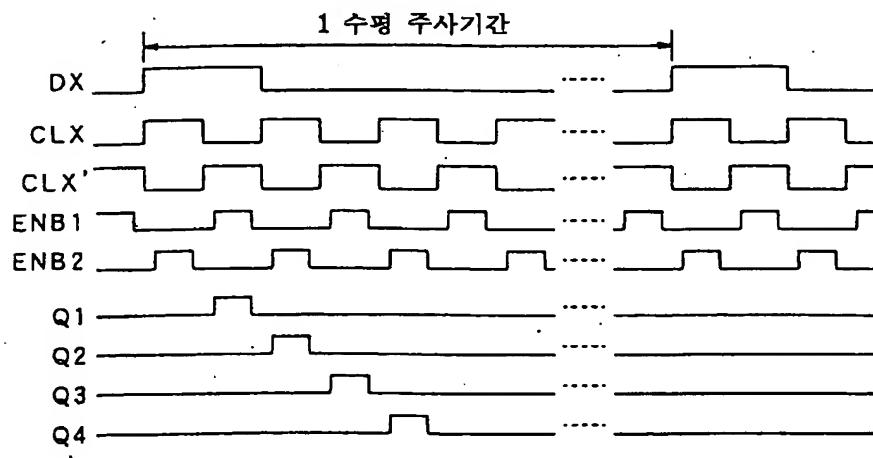
도현 5



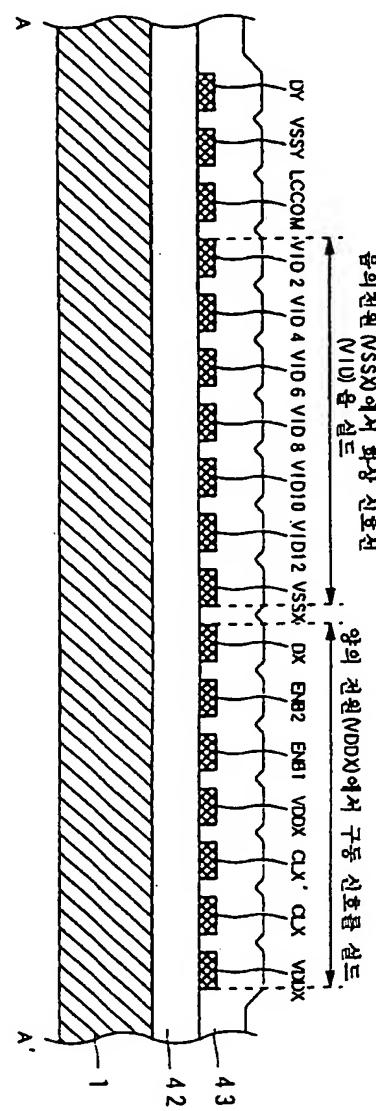
도면 6a



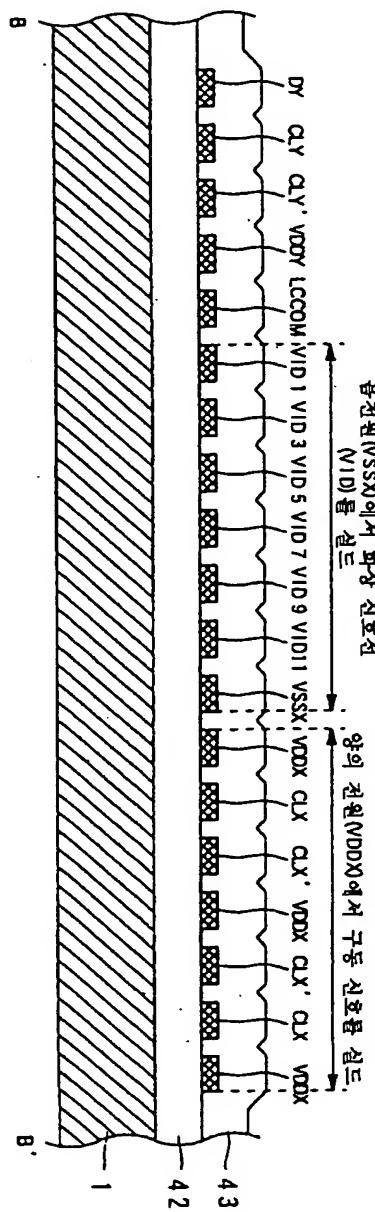
도면 6b



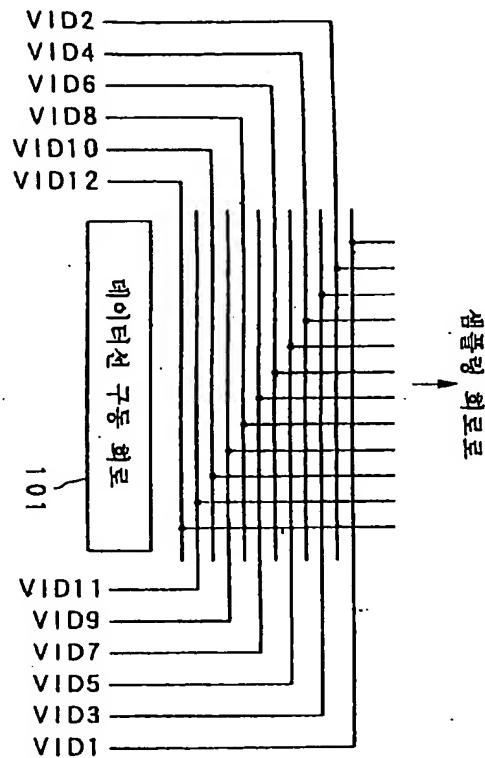
도면 7a



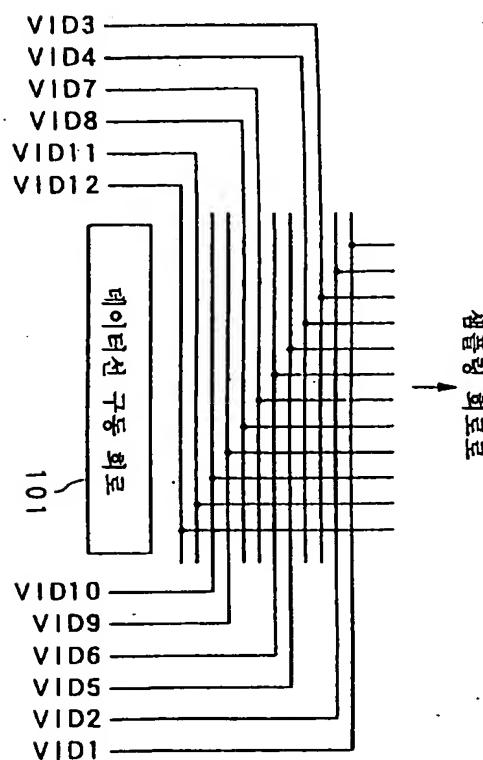
도면 7b



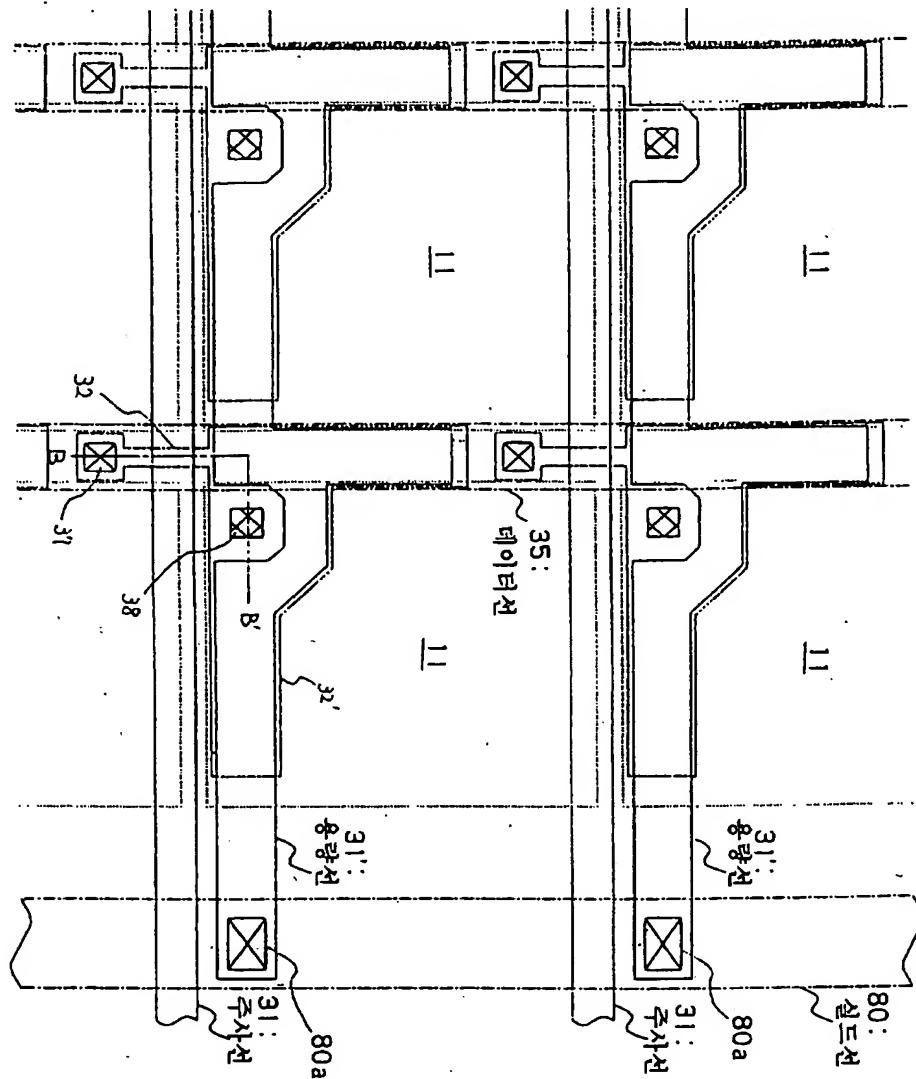
도면 8a



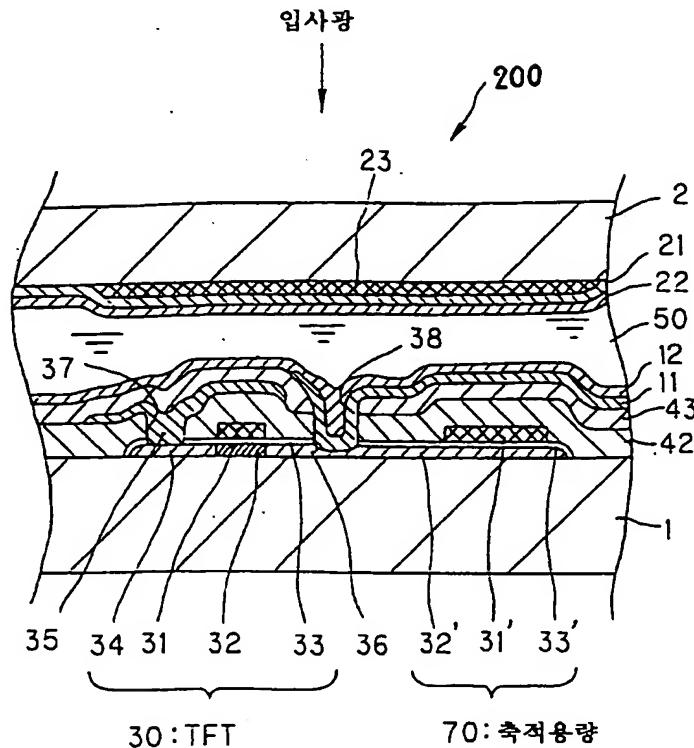
도면 8b



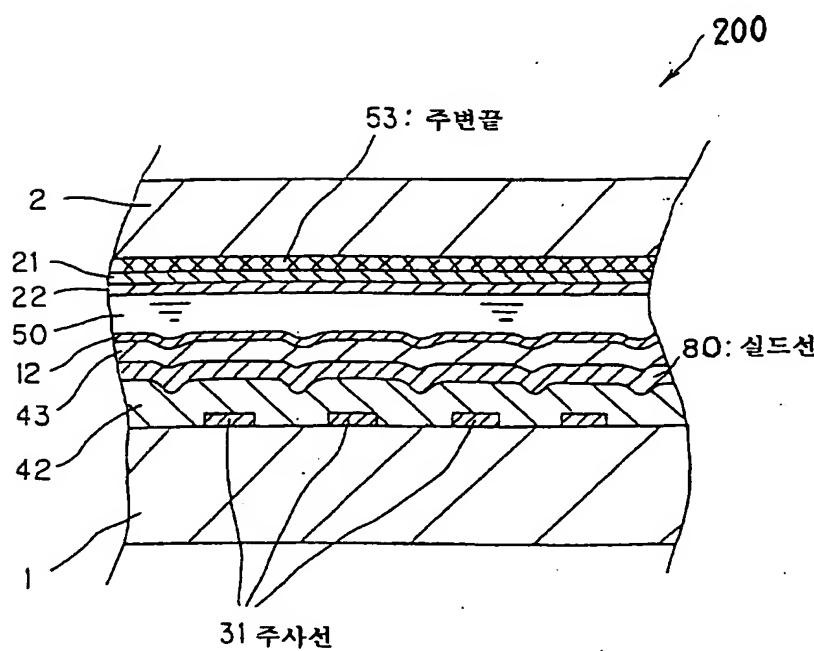
도면 9



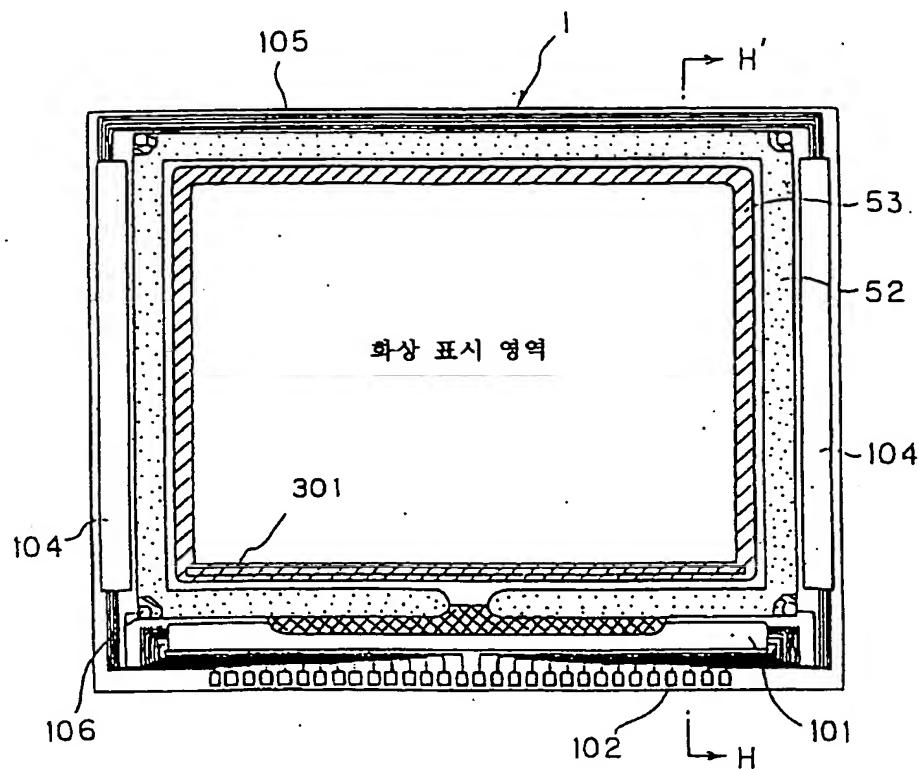
도면 10



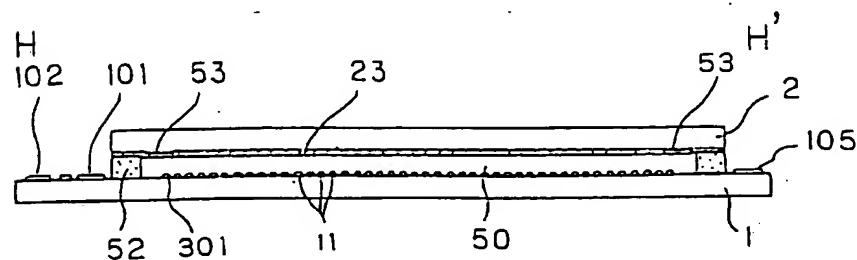
도면 11

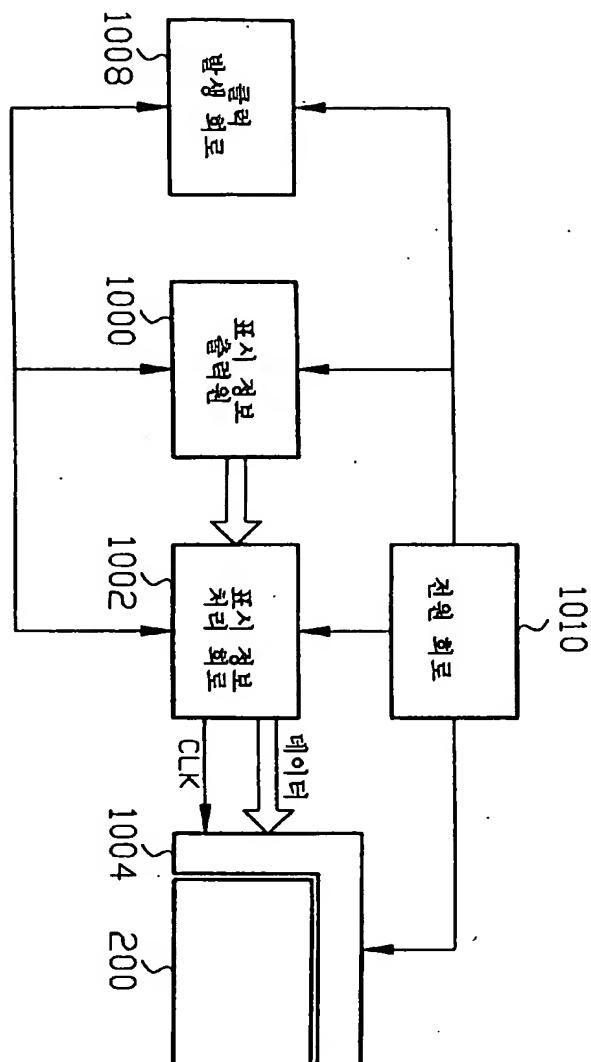


도면 12

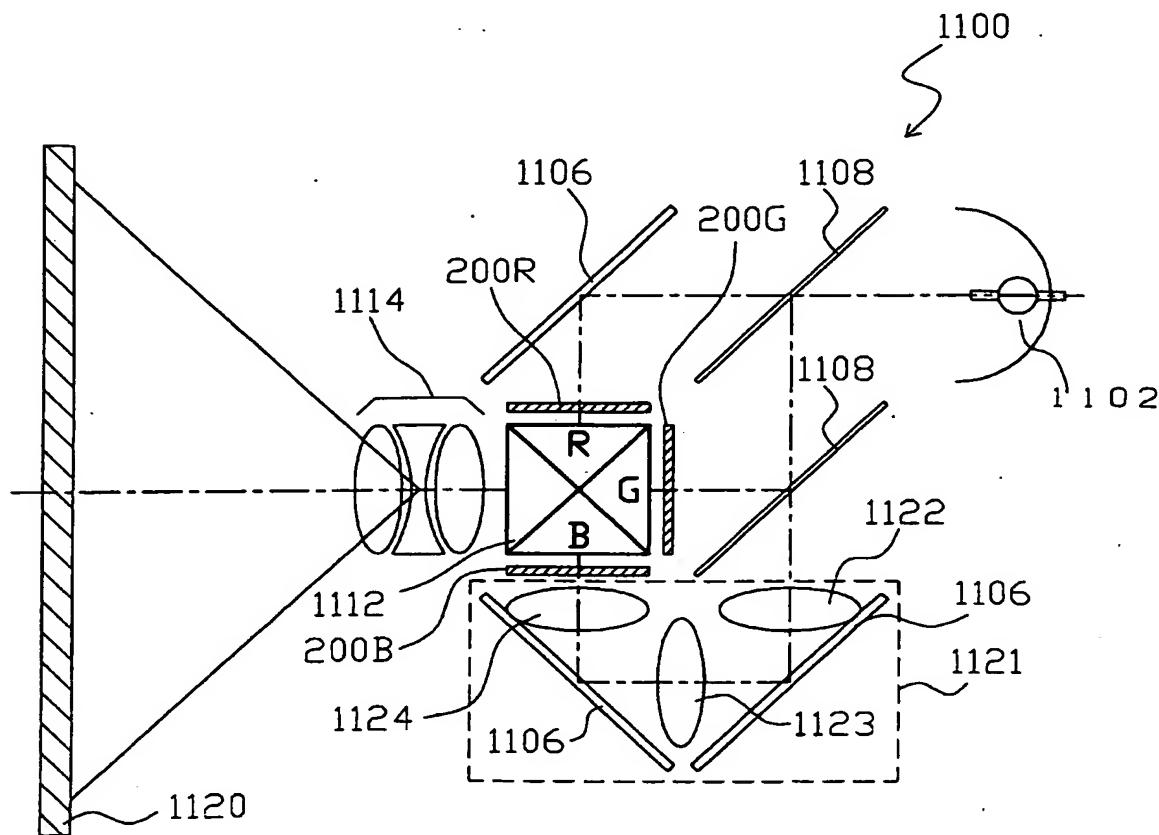


도면 13

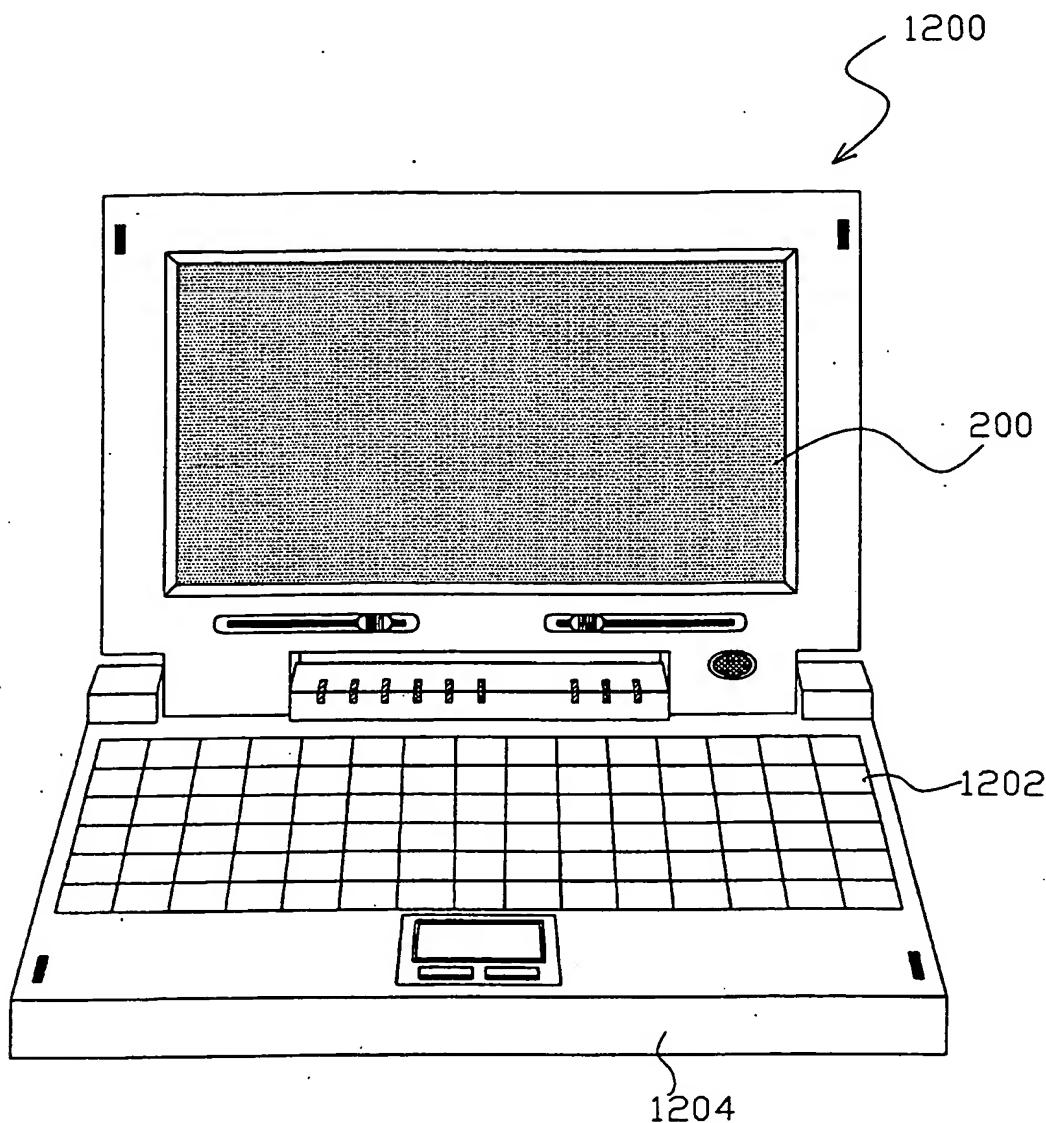




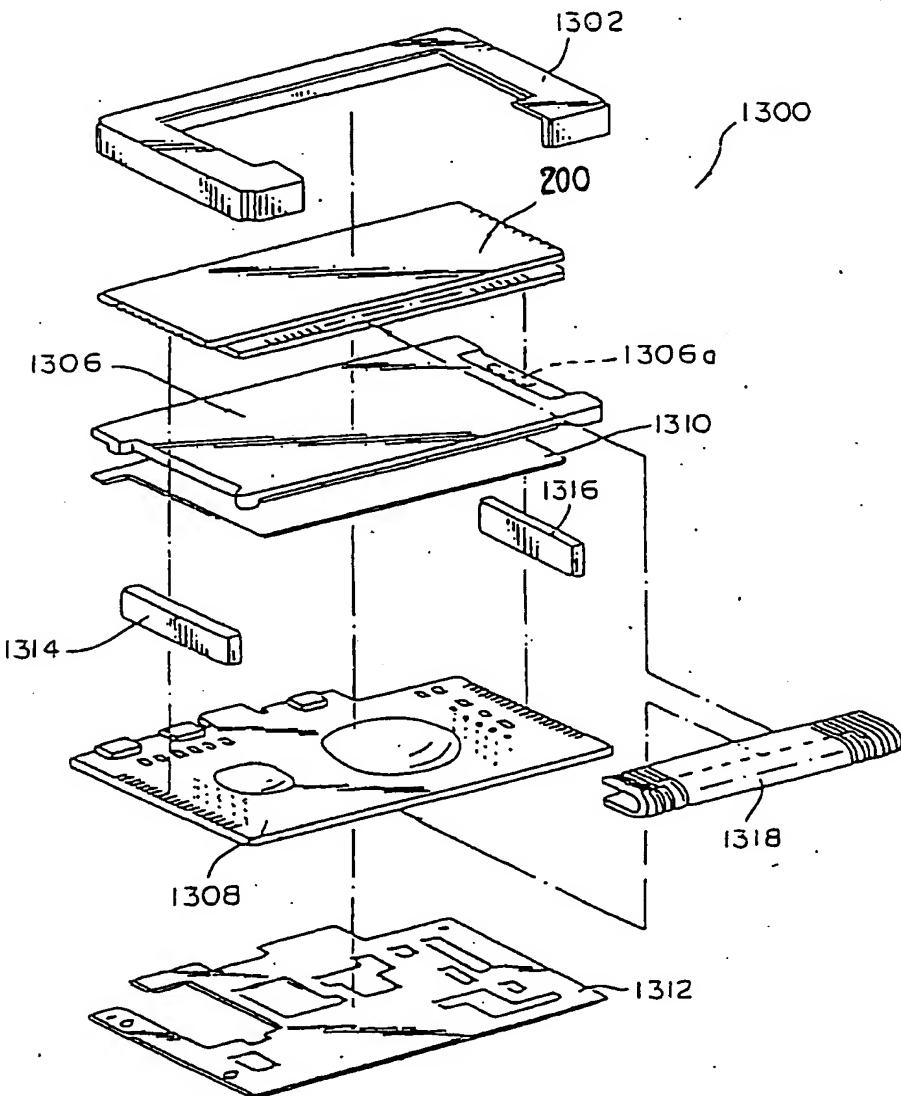
도면 15



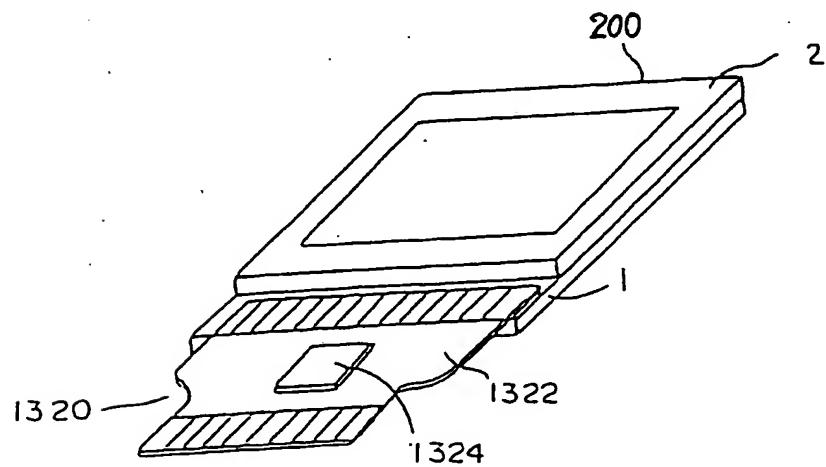
도면 16



도면 17



도면 18



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.